

ENERGIA MINERALS ITALIA S.R.L.



**ISTANZA DI RINNOVO DELLA CONCESSIONE MINERARIA
DENOMINATA "MONICA"**

COMUNI DI OLTRE IL COLLE, ONETA E GORNO (BG)

- MINIERE DEL COMPLESSO MINERARIO RISO/PARINA -



**STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
(ART. 6 DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT", DPR 357/1997 E DGR VII/14106/2003)**

Grassobbio, dicembre 2019

a cura di:

Hattusas S.r.L.

consulenze e servizi nel vasto campo della geologia e dell'ambiente - rilevazioni gas radon e inquinamento indoor



sede legale: Via Roma, 37 - 24060 - Castelli Calepio (BG)
sede operativa: Via Vespucci, 47 - 24050 - Grassobbio (BG)
tel. 035 4425112
e-mail: info@hattusas.it
PEC: info@pec.hattusas.it
WEB: www.hattusas.it

INDICE

1.	PREMESSA: PERCHÉ QUESTO STUDIO DI INCIDENZA	5
2.	MATERIALI E METODI	7
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
2.2	IMPOSTAZIONE E CONTENUTI DELLO STUDIO	19
3.	LIVELLO I: VERIFICA (SCREENING)	23
3.1	OGGETTO DELL'INTERVENTO E DELLO STUDIO DI INCIDENZA	25
3.2	ELEMENTI DESCRITTIVI DELL'INTERVENTO	26
3.2.1	Lineamenti generali dell'area	26
3.2.2	Descrizione di sintesi della proposta progettuale	37
3.3	DESCRIZIONE DEL SITO RETE NATURA 2000 DI RIFERIMENTO	69
3.3.1	Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"	71
3.3.2	Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"	87
3.3.3	Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Val Parina"	97
3.4	ASPETTI SINECOLOGICI	107
3.5	CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA	113
3.5.1	Assetto geologico-strutturale	113
3.5.2	Assetto idrogeologico	121
3.5.3	Acque in sottosuolo	121
3.5.4	Acque superficiali	125
3.6	CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE	127
3.6.1	Quadro generale e vegetazione potenziale	127
3.6.2	Habitat RN2000	130
3.6.3	Vegetazione reale del sito	134
3.7	CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA	145
3.7.1	Fauna vertebrata terrestre: raccolta dei dati	145
3.7.2	Fauna ipogea	163
3.8	VALUTAZIONE DELLA NECESSITÀ DEL PROGETTO PER LA GESTIONE DEI SITI RN2000	192
3.9	COMPLEMENTARIETÀ CON ALTRI PIANI/PROGETTI E POSSIBILI EFFETTI CUMULATI	193
3.10	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA DEL PROGETTO SUI SITI RN2000	195
3.10.1	Individuazione delle possibili interferenze	196
3.11	CONCLUSIONE DELLA FASE DI SCREENING	229
4.	LIVELLO II: VALUTAZIONE "APPROPRIATA"	230
4.1	LINEE SPECIFICHE DI ATTENZIONE E MISURE DI MITIGAZIONE	233
4.1.1	Misure mitigative in relazione alla conservazione della flora e della vegetazione	235
4.1.2	Misure mitigative in relazione alla conservazione della fauna	236
4.1.3	Misure mitigative di carattere generale	241
4.1.4	Effetti residui attesi	243



4.1.5	Proposte di monitoraggio	244
4.2	CONCLUSIONE DELLA FASE DI VALUTAZIONE APPROPRIATA	252
4.3	ULTERIORI LIVELLI DI VALUTAZIONE	253
5.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	254
6.	SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA	258
6.1	SITOGRAFIA	258
6.2	BIBLIOGRAFIA	259
6.2.1	Fauna in generale	259
6.2.2	Chiroterofauna	260
6.2.3	Fauna ipogea	262
6.2.4	Aspetti minerari e progettuali	264
7.	ALLEGATO: CHECK LIST DI CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE (APPENDICE 1 DGR 12 SETTEMBRE 2016 - N. X/5565)	266

Redazione tecnica:	Dr. Andrea Gritti – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Verifica:	Dr. Fabio Plebani – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Ultimo salvataggio:	Andrea Gritti – <i>Hattusas S.r.L.</i>
Emissione del:	19/12/2019
Versione:	wc01
File:	2. Studio per la Valutazione di Incidenza.doc
Numero pagine:	273

Laddove sono omesse le didascalie a tabelle ed immagini, la descrizione delle stesse è riportata nel testo che le precede o le segue.



Principali abbreviazioni eventualmente in uso nel presente Studio di Incidenza:

AIA = Autorizzazione Integrata Ambientale
CE = Comunità Europea
CEE = Comunità Economica Europea
CER = Codici Europei dei Rifiuti
CLS = calcestruzzo
CTR = Carta Tecnica Regionale
D.LGS = Decreto Legislativo
DCR = Deliberazione del Consiglio Regionale
DG = Direzione Generale
dd.gg.rr. = Deliberazioni della Giunta Regionale
DGR = Deliberazione della Giunta Regionale
DM = Decreto Ministeriale
DdP = Documento di Piano
DPR = Decreto del Presidente della Repubblica
DUSAF = Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali
e.g. = *exempli gratia* (per esempio)
EEC = Economic European Community
ERSAF = Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste
IMGI = Istituto Militare Geografico Italiano
L. = Legge
LR = Legge Regionale
NTA = Norme Tecniche di Attuazione
P/P = Piani/Progetti
PAI = Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico
PGT = Piano di Governo del Territorio
PIF = Piano di Indirizzo Forestale
PLIS = Parco Locale di Interesse Sovracomunale
PMA = Piano di Monitoraggio Ambientale
PPGR = Piano Provinciale Gestione Rifiuti
PSR = Piano di Sviluppo Rurale
PdR = Piano delle Regole
PdS = Piano dei Servizi
pSIC = proposto Sito di Importanza Comunitaria
PTCP = Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
PTUA = Programma di Tutela ed Uso delle Acque
RN2000 = Rete Natura 2000
R.r = Regolamento regionale
s.l.m. = sul livello del mare
s.m.i. = successive modifiche e integrazioni
SLP = Superficie Lorda di Pavimento
SIC = Sito di Importanza Comunitaria
SP = Strada Provinciale
SS = Strada Statale
UE = Unione Europea
VAS = Valutazione Ambientale Strategica
VIA = Valutazione di Impatto Ambientale
VIC = Valutazione di Incidenza
ZPS = Zona di Protezione Speciale
ZSC = Zona Speciale di Conservazione



1. PREMESSA: perché questo Studio di Incidenza

Il presente documento, commissionato dalla ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l., costituisce lo **Studio d’Incidenza** a supporto della richiesta di estensione della concessione mineraria denominata “Monica” che interessa i comuni di Oltre il Colle, Oneta e Gorno in Provincia di Bergamo, facente parte del più ampio progetto denominato “GORNO ZINC PROJECT” (miniere del complesso minerario Riso/Parina), nell’ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.

Come verrà dimostrato nel prosieguo del presente Studio, si anticipa che l’incidenza generale dei lavori è modesta, trattandosi di interventi che per la maggior parte si svolgono in sotterraneo, all’interno del vasto sistema di gallerie di miniera esistente e di recente realizzazione (discenderia di investigazione giacimentologica), e pertanto potenzialmente interferente soprattutto con l’assetto ecosistemico ipogeo.

La **Valutazione d’Incidenza** (VIC) è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenza significativa su aree della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, tenuto conto degli obiettivi di conservazione della rete stessa.

La RN2000 è costituita dall’insieme dei siti comunitari denominati ZPS (Zone di Protezione Speciale) definiti dalla Direttiva “Uccelli” (Direttiva 79/409/CEE) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria) - Zone Speciali di Conservazione (ZSC) definiti dalla Direttiva “Habitat” (Direttiva 92/43/CEE): un sistema coordinato e coerente (una “rete”) di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell’Unione Europea.

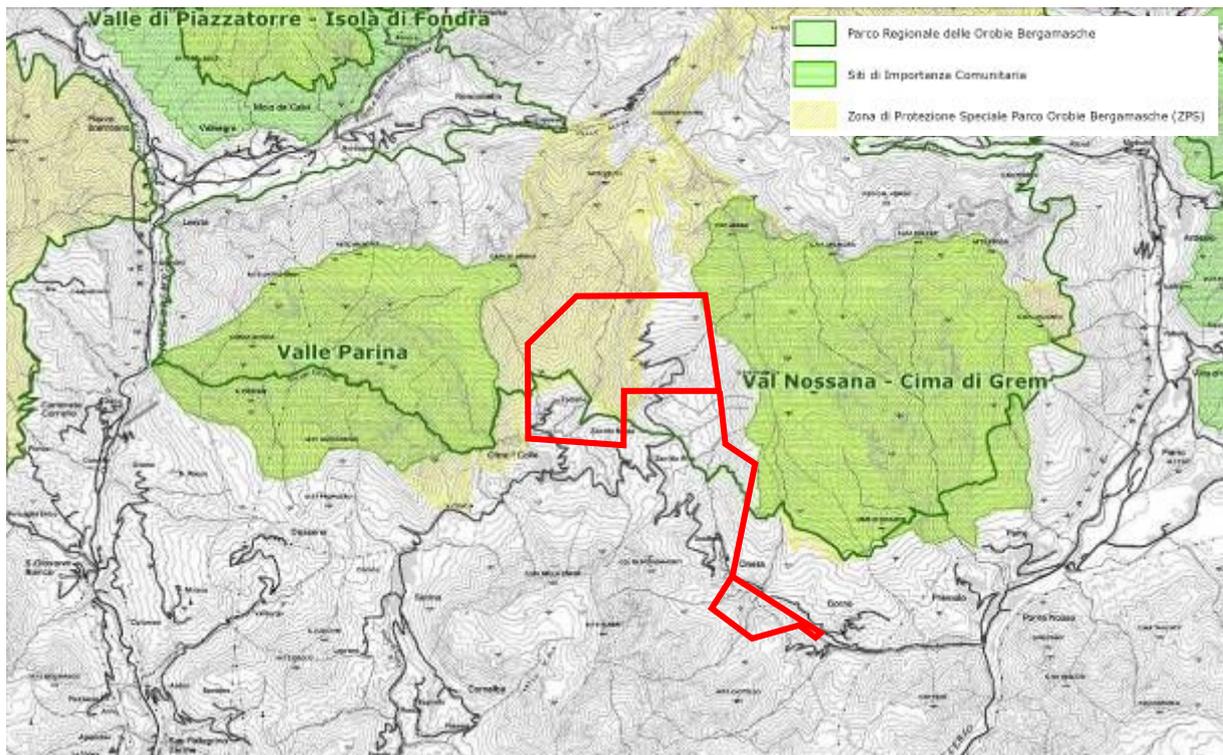
La procedura di Valutazione di Incidenza è stata introdotta dall’articolo 6, comma 3, della Direttiva “Habitat” (Direttiva 92/43/CEE) con lo scopo di salvaguardare l’integrità dei siti attraverso l’esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l’equilibrio ambientale. Proprio per salvaguardare l’integrità dei siti, la Valutazione d’Incidenza si applica sia ai piani/progetti che ricadono all’interno delle aree Rete Natura 2000, sia a quelli che pur sviluppandosi all’esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati. La VIC si qualifica quindi come strumento di salvaguardia che, pur essendo riferita ad un sito, si inquadra nella preservazione della coerenza complessiva e alla funzionalità della Rete Natura 2000.

Per l’interpretazione dei termini e dei concetti di seguito utilizzati in relazione alla Valutazione di Incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico “La



gestione dei siti della Rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva Habitat".

Le attività previste dal progetto, ricadenti all'interno del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche, sono direttamente interferenti con due siti della Rete Natura 2000, nella fattispecie con la **Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"** e, marginalmente, con la **Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"**. L'individuazione dell'area di influenza è avvenuta sulla stima previsionale dei principali impatti diretti ritenuti certi e/o potenziali che possono derivare dagli interventi in esame, e della loro potenziale diffusione nel territorio. Sulla base del principio precauzionale, si ritiene tuttavia che gli interventi previsti possano avere un potenziale effetto lungo il solo tratto sotteso direttamente dalle opere in progetto o, al più, esteso ad un suo immediato intorno. Pertanto, le analisi e le valutazioni del presente Studio si concentreranno sugli eventuali effetti diretti tra le opere in progetto e i predetti siti RN2000 d'interesse che, ad ogni modo, nell'area in esame copre (a tratti con maggior estensione) anche il territorio sotteso dalla contermina **Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Valle Parina"** presente ad Ovest dell'area di interesse.



Il territorio del Parco delle Orobie Bergamasche e i siti Rete Natura 2000 da esso gestiti in relazione al sito di intervento (linea rosso).

2. MATERIALI E METODI

In questo capitolo si argomenterà sulla principale normativa in materia di Rete Natura 2000 e procedura di Valutazione di Incidenza, sia a livello comunitario, sia a livello nazionale e regionale. Giova infatti ricordare come la Valutazione di Incidenza è legata alla presenza dei siti Rete Natura 2000, e non alle aree a Parco.

La seconda parte del capitolo è dedicata a documentare la metodologia di impostazione e i fondamenti contenutistici del presente Studio.



2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'Unione Europea ha recepito i principi internazionali in merito alla conservazione della natura, emanando le due direttive sopradette, tra le più significative in materia di biodiversità.

Adottata nel 1979 (e recepita in Italia dalla Legge 157/1992), la **Direttiva 79/409/EEC "Uccelli"**, rappresenta uno degli strumenti normativi per la conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è *"la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli stati membri..."*. Il 30 novembre 2009 viene approvata la nuova versione della Direttiva sulla conservazione degli uccelli selvatici: Direttiva 2009/147/CE. Nell'allegato VII è fornita una tabella di concordanza che elenca i cambiamenti rispetto la precedente Direttiva del 1979 annunciata nell'articolo 18.

La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie di uccelli siano mantenute a un adeguato livello qualitativo-ecologico, scientifico e culturale, pur tenendo conto delle esigenze economiche e ricreative. La Direttiva "Uccelli" interviene, con una specifica regolamentazione, per la conservazione degli habitat delle specie ornitiche.

In particolare, le specie contenute nell'allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette ad una tutela rigorosa ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati individuando "Zone di Protezione Speciale". Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell'allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR.

La Direttiva protegge tutte le specie di uccelli selvatici vietandone la cattura, l'uccisione, la distruzione dei nidi, la detenzione di uova e di esemplari vivi o morti ed il disturbo ingiustificato/eccessivo. È tuttavia riconosciuta la legittimità della caccia alle specie elencate nell'allegato II. Rimane comunque il divieto di caccia a qualsiasi specie durante le fasi riproduttive e di migrazione di ritorno (primaverile), così come sono vietati i metodi di cattura non selettivi e di larga scala inclusi quelli elencati nell'allegato IV (trappole, reti, vischio, fucili a ripetizione con più di tre colpi, caccia da veicoli, ecc.). Inoltre, per alcune specie elencate nell'allegato III, sono possibili la detenzione ed il commercio in base alla legislazione nazionale.

La Direttiva prevede, infine, limitati casi di deroga ai vari divieti (fermo restando l'obbligo di conservazione delle specie) per motivi, ad esempio, di salute pubblica, sicurezza e ricerca scientifica.

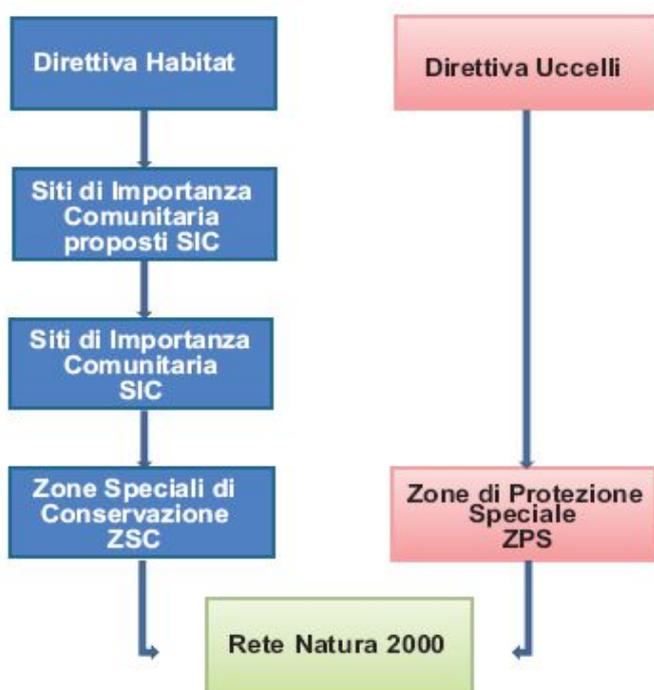
Gli allegati alla Direttiva "Uccelli" sono: (I) *Specie soggette a speciali misure di conservazione*, (II) *Specie di cui può essere autorizzata la caccia in tutta l'Unione o in alcuni stati*, (III) *Specie di cui può essere autorizzato il commercio in tutta l'Unione o in alcuni stati*, (IV) *Mezzi di cattura vietati* e (V) *Aree prioritarie per la ricerca*, (VI) *Direttive abrogate, elenco delle sue modificazioni successive ed elenco dei termini di recepimento di diritto nazionale*, (VII) *tavola di concordanza tra la Direttiva n. 79/409/CEE e la Direttiva n. 2009/147/CE*.



Le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dall'art. 4 della Direttiva "Uccelli", sono quindi siti dedicati alla conservazione dell'avifauna. Questi siti, che devono essere i più importanti per le specie ornitiche definite di importanza comunitaria (allegato I) e per le specie migratrici, fin dalla loro designazione fanno parte della Rete Natura 2000 (come definita dalla successiva Direttiva 92/43/EEC "Habitat"). La designazione dei siti come ZPS è effettuata dagli stati membri e comunicata alla Commissione Europea. Nel caso dell'Italia, la designazione delle ZPS compete alle Regioni ed alle Province autonome. La commissione può giudicare uno stato inadempiente se ritiene che, su basi tecniche, le ZPS designate non siano sufficienti a garantire il mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente per le specie in allegato I e per le specie migratrici o non coprano tutti i siti necessari. Non c'è viceversa un limite che impedisca la designazione di nuovi siti.

Adottata nel 1992 (e recepita in Italia dal DPR 357/1997, modificato dal DPR 120/2003 in modo significativo), la **Direttiva 92/43/EEC "Habitat"** sulla conservazione degli habitat naturali, seminaturali e della flora e della fauna selvatiche rappresenta il completamento del sistema di tutela normativo della biodiversità dell'Unione Europea. Lo scopo della Direttiva è *"contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali (es. agricoltura tradizionale), nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli stati membri..."*.

La Direttiva identifica una serie di habitat (allegato I) e specie (allegato II) definiti di importanza comunitaria e tra questi identifica quelli "prioritari".



Lo strumento fondamentale identificato dalla Direttiva è quello della designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) in siti identificati dagli stati membri come Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Questi siti, assieme alle ZPS istituite in ottemperanza alla Direttiva "Uccelli" concorrono, come detto, a formare la "Rete Natura 2000".

Gli stati membri sono tenuti a garantire la conservazione dei siti, impedendone il degrado: ogni attività potenzialmente dannosa deve essere sottoposta ad apposita valutazione.

La Direttiva prevede, inoltre, la stretta protezione delle specie incluse nell'allegato IV vietandone l'uccisione, la cattura e la detenzione. Le specie incluse nell'allegato V possono invece essere soggette a prelievo secondo regole individuate dai singoli stati. Come nella Direttiva "Uccelli" sono comunque vietati i



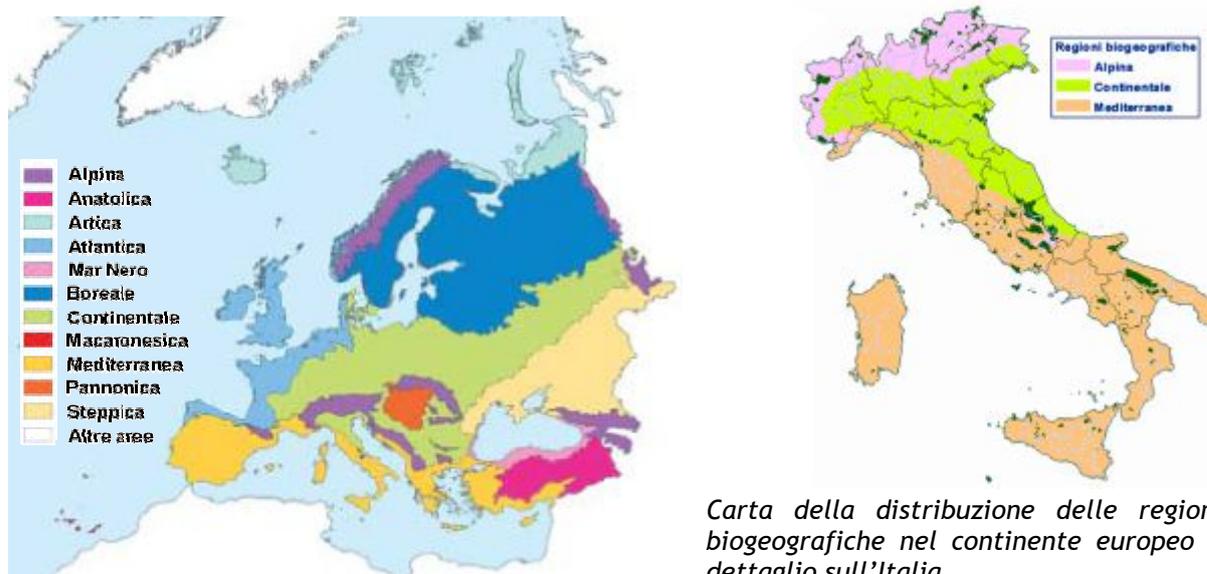
mezzi di cattura non selettivi o di larga scala come trappole, affumicazione, gasamento, reti e tiro da aerei e veicoli.

Gli allegati alla Direttiva "Habitat" sono: (I) *Habitat naturali di interesse comunitario che giustificano l'istituzione di ZSC*, (II) *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che giustificano l'istituzione di ZSC*, (III) *Criteri per la selezione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e la designazione delle ZSC*, (IV) *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che necessitano di una protezione rigorosa*, (V) *Specie animali e vegetali di interesse comunitario che possono essere soggetti a misure gestionali e (VI) Metodi di cattura, uccisione e trasporto vietati*.

Analogamente alle ZPS previste dalla Direttiva "Uccelli", la Direttiva "Habitat" prevede quindi la designazione di zone finalizzate alla tutela degli habitat e delle specie contenuti negli allegati I e II (Zone Speciali di Conservazione - ZSC).

Il percorso delineato per la designazione delle ZSC è tuttavia più complesso di quello previsto per le ZPS. Ciascuno stato membro identifica i siti presenti sul proprio territorio, fondamentali per la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario, e propone alla Commissione Europea una propria lista di Siti di Importanza Comunitaria (pSIC).

In Italia l'individuazione dei pSIC è stata effettuata dalle singole Regioni, coordinate dal Ministero Ambiente nel quadro del progetto denominato Bioitaly. Parte di queste liste, a seguito della valutazione della Commissione Europea ed in accordo con gli stati membri, sono state approvate, individuando quindi Siti di Importanza Comunitaria (SIC). La valutazione avviene separatamente per singola regione biogeografica per garantire un'adeguata rappresentatività di tutti gli habitat dell'Unione Europea. Una volta che la Commissione europea ha approvato la lista dei SIC, gli Stati Membri hanno l'obbligo di designarli come ZSC.



La Direttiva "Habitat" va considerata come complementare alla precedente Direttiva "Uccelli". La Rete Natura 2000 è pertanto composta dalle ZPS designate in virtù della Direttiva "Uccelli" e dalle ZSC che ne rappresentano gli analoghi



previsti dalla Direttiva "Habitat" per la conservazione degli habitat naturali e delle specie vegetali ed animali (esclusi gli uccelli).

	Direttiva Uccelli	Direttiva Habitat
Scopo	Conservazione di tutte le specie di uccelli selvatici.	Conservazione della biodiversità nel suo insieme (degli habitat dell'allegato I e delle specie dell'allegato II).
Protezioni siti prioritari	ZPS (zone di protezione speciale) designate direttamente dagli stati membri.	ZSC (zone speciali di conservazione), individuate inizialmente come SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e poi designate dagli stati membri.
Habitat oggetto di protezione	Habitat delle specie in allegato I (non esplicitati).	Habitat elencati in allegato I.
Specie tutelate dai siti Natura 2000	Specie elencate in allegato I e specie migratrici.	Specie elencate in allegato II.

Confronto sintetico degli elementi di tutela previsti dalle Direttive "Uccelli" e "Habitat".

Le aree protette sono regolamentate in Italia dalla L. 394/1991 e sono dotate di un ente gestore autonomo, di un piano territoriale proprio ed hanno un insieme di obiettivi quali la tutela della natura, del paesaggio, di beni geologici e culturali e la promozione dell'educazione e della ricerca. La legge quadro elenca alcune attività sempre vietate all'interno dei parchi.

I siti della RN2000, in considerazione della deliberazione del Ministero dell'Ambiente del 2/12/1996 nonché sulla scorta della Sentenza di Cassazione 30/2000, sono stati equiparati a tutti gli effetti ad "area protetta" ai sensi della L. 394/1991. Pertanto, le attività vietate nei parchi istituiti ai sensi delle L. 394/1991 si devono applicare anche per le altre aree protette (diverse dai parchi nazionali) poiché il 4° comma dell'art. 6 dispone che *"dall'istituzione della singola area protetta sino all'approvazione del relativo regolamento operano i divieti e le procedure per eventuali deroghe di cui all'art. 11"* della medesima legge.

L'art. 6 della Direttiva "Habitat" disciplina la gestione delle aree di Natura 2000 (ZPS relative alla Direttiva "Uccelli" e SIC/ZSC). L'obbligo derivante dalla Direttiva è quello di adottare le opportune misure per evitare:

- il degrado degli habitat dell'allegato I;
- il degrado degli habitat delle specie per le quali le zone sono state designate;
- il disturbo delle specie per i quali le zone sono state designate ove questa possa avere effetti negativi sulla loro conservazione.

Nel perseguire questo obiettivo la Direttiva lascia grande libertà nella scelta degli strumenti più adeguati alle realtà locali, questi possono esse di tipo legale, amministrativo o contrattuale. La Direttiva prevede, ove opportuno, la redazione di piani di gestione specifici oppure integrati con altri piani di sviluppo. Questo



strumento non è tuttavia obbligatorio perché il raggiungimento degli obiettivi di conservazione dei siti, come previsto dalla stessa Direttiva, può essere garantito anche all'interno di altri strumenti di programmazione e pianificazione già esistenti.

Un aspetto chiave nella conservazione dei siti, previsto dall'art. 6 della Direttiva "Habitat", è la Valutazione di Incidenza, alla quale deve essere sottoposto ogni piano o progetto che possa avere un'incidenza significativa sul sito o sull'integrità della rete stessa.

L'autorizzazione può essere rilasciata solo se si è accertato che il progetto non pregiudicherà l'integrità del sito o l'integrità della rete stessa. In presenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico e di assenza di alternative praticabili, un progetto giudicato dannoso potrà essere comunque realizzato, garantendo però delle adeguate misure compensative a carattere preventivo, dandone comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (DPR 120/2003, art. 6, comma 9).

Le misure compensative non vanno confuse con le misure di mitigazione/contenimento del danno; come stabilito dalla Direttiva 92/43/EEC misure di mitigazione devono, infatti, far parte del progetto originale e sono volte a minimizzarne gli effetti negativi sul sito.

Le misure compensative, viceversa, che sono previste a carattere eccezionale e non a regime nell'ambito della Valutazione di Incidenza, intervengono per controbilanciare il danno arrecato (nonostante gli accorgimenti mitigativi presi nella sua stesura) da un progetto o un piano la cui realizzazione è considerata indispensabile.

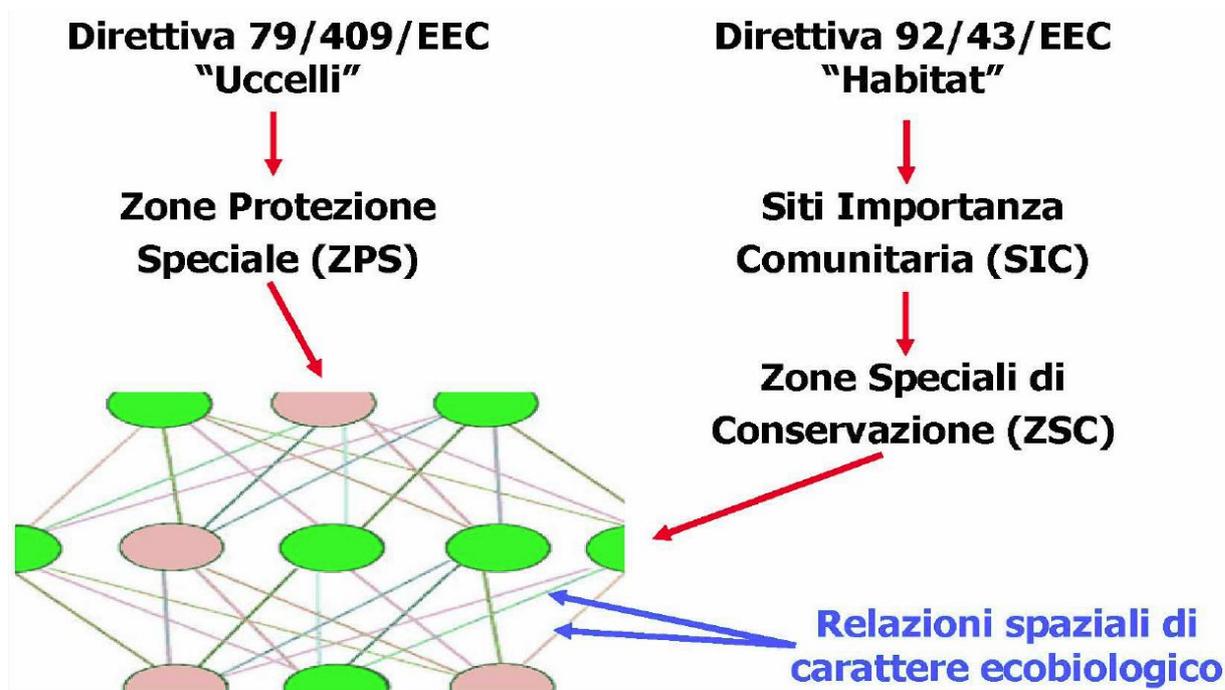
Queste misure devono garantire che il danno arrecato al particolare sito non vada ad intaccare la coerenza complessiva della rete. Un esempio di misura compensativa è la ricreazione di habitat in un sito vicino o nello stesso sito, debitamente allargato, per compensare la perdita dello stesso habitat che sarebbe causata dall'attuazione del piano/progetto.

Compito degli Enti Gestori dei siti afferenti a RN2000 è prioritariamente quello di porre in essere le misure previste dalla normativa vigente per conseguire una soddisfacente conservazione e valorizzazione degli habitat e delle specie vegetali ed animali presenti nelle aree attraverso i piani di gestione e la Valutazione di Incidenza sui piani/interventi che possono determinare degrado degli habitat e/o perturbazione delle specie presenti.

Qualora, a seguito della Valutazione di Incidenza, un piano o un progetto risulti avere conseguenze negative sull'integrità di un sito (Valutazione di Incidenza negativa), si deve procedere a valutare le possibili alternative. In mancanza di soluzioni alternative, come anticipato in precedenza, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per motivi di rilevante interesse pubblico e con l'adozione di opportune misure compensative.



Se nel sito interessato ricadono habitat naturali e specie prioritarie, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per esigenze connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica, o per esigenze di primaria importanza per l'ambiente, oppure, previo parere della Commissione Europea, per altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (DPR 120/2003, art. 6, comma 10). In tutti gli altri casi (motivi interesse privato o pubblico non rilevante), si esclude l'approvazione.



Struttura topologica di Rete Natura 2000.

La normativa di riferimento ai fini della predisposizione del presente documento ed inerente la Rete Natura 2000, è in sintesi costituita da:

- **Direttiva 79/409/CEE** del Consiglio del 2 aprile 1979, "Conservazione degli uccelli selvatici", Direttiva "Uccelli".
- **L. 157/1992** "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
- **Direttiva 92/43/CEE** del Consiglio del 21 maggio 1992, "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica", Direttiva "Habitat".
- **DPR 357/1997** "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- **DM 3 aprile 2000** "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE".
- **DM 3 settembre 2002** "Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000".
- **DGR VII/14106/2003** "Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE per la Lombardia, individuazione dei soggetti gestori e modalità procedurali per l'applicazione della Valutazione

d'Incidenza". Tutti i SIC localizzati in aree protette sono stati affidati agli Enti gestori di queste aree.

- **Decisione 2004/69/CE** della Commissione del 22 dicembre 2003, "Adozione dell'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografia alpina".
- **DGR VII/16338/2004** "Individuazione di nuove ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE". Si sono istituite 17 nuove ZPS.
- **DM 25 marzo 2004** "Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE".
- **DGR VII/18453/2004** "Individuazione degli Enti gestori dei proposti Siti di importanza Comunitaria (pSIC) e dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) non ricadenti in aree naturali protette, e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate dal Decreto del Ministro dell'Ambiente 3 aprile 2000".
- **DGR VII/18454/2004** "Rettifica dell'allegato A della DGR 8 agosto 2003, n. 14106 «Elenco dei proposti Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE per la Lombardia, individuazione dei soggetti gestori e modalità procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza»".
- **DGR VII/19018/2004** "Procedure per l'applicazione della Valutazione di Incidenza alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, contestuale presa d'atto dell'avvenuta classificazione di 14 ZPS ed individuazione dei relativi soggetti gestori". Si sono definite le procedure per l'applicazione della Valutazione d'incidenza nelle Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE.
- **DM 25 marzo 2005** "Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC)".
- **DM 25 marzo 2005** "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE".
- **DGR VII/21233/2005** "Individuazione di aree ai fini della loro classificazione quali ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE". Si sono istituite 23 nuove ZPS.
- **Nota Ministero Ambiente 9 giugno 2005 DPN/5D/2005/14599** con la quale si informano le regioni dell'avvenuto "Invio alla Commissione Europea delle nuove ZPS regionali classificate".
- **DGR VIII/1791/2006** "Rete Europea Natura 2000: individuazione degli enti gestori di 40 Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle misure di conservazione transitorie per le ZPS e definizione delle procedure per l'adozione e l'approvazione dei piani di gestione dei siti".
- **DGR VIII/5119/2007** "Rete Natura 2000: determinazioni relative all'avvenuta classificazione come ZPS delle aree individuate con DGR VIII/3624/06 e VIII/4197/07 e individuazione dei relativi enti gestori".



- **DM 184/2007** "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)".
- **DGR VIII/6648/2008** "Nuova classificazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e individuazione di relativi divieti, obblighi e attività, in attuazione degli articoli 3, 4, 5 e 6 del DM 17 ottobre 2007, n. 184 «Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)»".
- **DGR VIII/7884/2008** "Misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde ai sensi del DM 17 ottobre 2007, n. 184 - Integrazione alla DGR n. 6648/2008".
- **DM 19 giugno 2009** "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE".
- **DGR VIII/9275/2009** "Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del DPR 357/97 ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 del DM 17 ottobre 2007, n. 184 - Modificazioni alla DGR n. 7884/2008".
- **DGR VIII/10622/2009** "Linee guida per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) - Impianti fotovoltaici ed eolici e per la valutazione ambientale degli stessi impianti";
- **DGR VIII/10962/2009** "Rete Ecologica Regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi dei settori Alpi e Prealpi".
- **LR 7/2010** "Interventi normativi per l'attuazione della programmazione regionale e di modifica ed integrazione di disposizioni legislative - Collegato ordinamentale 2010". Stabilisce che le Province *"effettuano la Valutazione di Incidenza di tutti gli atti del piano di governo del territorio e sue varianti, in sede di valutazione di compatibilità del Documento di Piano con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale"*.
- **DGR VIII/11343/2010** "Trasmissione al Ministero dell'Ambiente della proposta di rettifica del perimetro di Sito di Importanza Comunitaria esistente (IT2030005 Palude di Brivio) e riconoscimento di nuova ZPS all'interno del Parco regionale Adda Nord".
- **LR 12/2011** "Nuova organizzazione degli enti gestori delle aree regionali protette e modifiche alle leggi regionali 30 novembre 1983, n. 86 «Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale» e 16 luglio 2007, n. 16 «Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione di parchi»", modificando la previsione della LR 7/2010. Stabilisce che le Province *"effettuano la Valutazione di Incidenza di tutti gli atti del piano di governo del territorio e sue varianti, anteriormente all'adozione del piano,*
-
-



verificandola ed eventualmente aggiornandola in sede di parere motivato finale di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). In caso di presenza dei siti di cui al comma 3, lettera b), la valutazione ambientale del PGT è estesa al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi, limitatamente ai profili conseguenti alla Valutazione di Incidenza”.

- **Comunicato regionale 27 febbraio 2012 - n. 25** “Istruzioni per la pianificazione locale della RER - febbraio 2012”.
- **LR 4/2012** “Norme per la valorizzazione del patrimonio edilizio esistente e altre disposizioni in materia urbanistico-edilizia”. L’art. 13 apporta alcune modifiche all’art. 4 della LR 12/2005; in particolare, il comma 1, lett. b) introduce nella LR 12/2005 il comma 2 bis, che dispone: “*Le varianti al piano dei servizi [...] e al piano delle regole [...] sono soggette a verifica di assoggettabilità a VAS, fatte salve le fattispecie previste per l’applicazione della VAS di cui all’articolo 6, commi 2 e 6, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale)*”. Il comma 2 ter introduce invece che: “*Nella VAS del Documento di Piano, per ciascuno degli ambiti di trasformazione individuati nello stesso, previa analisi degli effetti sull’ambiente, è definito l’assoggettamento o meno ad ulteriori valutazioni in sede di Piano Attuativo. Nei casi in cui lo strumento attuativo del Piano di Governo del Territorio (PGT) comporti variante, la VAS e la verifica di assoggettabilità sono comunque limitate agli aspetti che non sono già stati oggetto di valutazione*”. Il comma 2 dell’art. 13 della LR 4/2012 chiarisce come “*I procedimenti di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del documento di piano già avviati alla data di entrata in vigore della presente legge regionale sono conclusi secondo le procedure previgenti*”.
- **DGR X/632/2013** “Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde - modifiche alle deliberazioni 9275/2009 e 18453/2004, classificazione della ZPS IT2030008 «Il Toffo» e nuova individuazione dell’ente gestore del SIC IT2010016 «Val Veddasca».
- **DGR X/1029/2013** “Adozione delle misure di conservazione relative ai Siti di Interesse Comunitario e delle misure sito-specifiche per 46 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), ai sensi del DPR 357/97 e s.m.i. e del DM 184/2007 e s.m.i.”. La Direttiva “Habitat” 92/46/CEE prevede che i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) siano dotati di adeguate Misure di Conservazione e successivamente siano designati da parte degli Stati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Sulla base dei numerosi piani di gestione realizzati dagli enti gestori dei Siti, Regione Lombardia ha iniziato il processo di individuazione delle Misure di Conservazione dei Siti, che proseguirà anche con le attività in corso nell’ambito del progetto Life GESTIRE.
- **DM 30 aprile 2014** “Designazione di talune Zone Speciali di Conservazione della regione biogeografica alpina e della regione biogeografica continentale, insistenti nel territorio della Regione Lombardia”.
- **DGR X/3709/2015** “Modifica della DGR 9275/2009 in tema di derivazioni idriche riguardanti ZPS classificate “Ambienti Aperti Alpini” e “Ambienti



Forestali Alpini" in attuazione del Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)". La DGR, per quanto concerne l'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili nelle ZPS di cui alle predette tipologie, ha stralciato il divieto di derivazione a fini idroelettrici per infrastrutture con potenza nominale di concessione superiore a 50 kW e potenza installata superiore a 150 kW, a condizione che lo Studio di Incidenza dimostri la capacità dell'areale di riferimento di garantire una stabilità o positiva evoluzione dello stato di conservazione delle specie e degli habitat in esso presenti e la diminuzione o non peggioramento della pressione su di essi, assicurando il monitoraggio anche in fase di funzionamento dell'infrastruttura.

- **DGR X/4429/2015** "Adozione delle Misure di Conservazione relative a 154 Siti Rete Natura 2000 ai sensi del DPR 357/97 e s.m.i. e del DM 184/2007 e s.m.i. e proposta di integrazione della Rete Ecologica Regionale per la connessione ecologica tra i Siti Natura 2000 lombardi".
- **DM 15 luglio 2016** "Designazione di 37 zona speciale di conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina e di 101 zona speciale di conservazione (ZSC) della regione biogeografica continentale insistenti nel territorio della Regione Lombardia, ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357".
- **DM 14 giugno 2017** "Designazione di 8 zone speciali di conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina insistenti nel territorio della Regione Lombardia, ai sensi dell'articolo 3, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 (G.U. Serie Generale 3 Luglio 2017, n. 153)".

I temi ambientali con attinenza al vasto tema della "biodiversità", sono stati affrontati anche in riferimento alla recente DGR n. 5565/2016 "*Approvazione delle «Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale»*".

La Direttiva comunitaria 2014/52/UE del 16 aprile 2014 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati ha mutato i fattori di interesse della valutazione, introducendo esplicitamente la biodiversità quale fattore rispetto al quale la VIA individua, descrive e valuta gli effetti significativi - diretti e indiretti - di un progetto (cfr. art. 3, comma 1, lettera b) della Direttiva), con particolare attenzione alle specie e agli habitat di cui alle Direttive 1992/43/CEE e 2009/147/CE.

Secondo la Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, del 1992, per biodiversità o diversità biologica si intende "*la variabilità fra gli organismi viventi d'ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli d'altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi*".



In tale senso la componente biodiversità o diversità biologica include i fattori ambientali di cui al DPCM 27 dicembre 1988, n. 377 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377", quali vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, con riferimento anche alle specificità di interesse locale.

In allegato, si riporta la *check list di caratterizzazione del contesto ambientale* di cui all'Appendice 1 della DGR n. 5565/2016, in coerenza con il principio di coordinamento ex art. 4 della LR n. 5/2010, quale utile strumento per lo svolgimento dello «screening dello studio di incidenza» di cui all'articolo 6, paragrafo 4 della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat).

La check list, oltre a rispondere ad una logica di audit, consente di caratterizzare l'approccio metodologico a supporto della progettazione per la valutazione e tutela della componente biodiversità. In tal senso, la lista consente di seguire un percorso di analisi tecnico-amministrativa che consentirà di armonizzare le conoscenze tra le attività di valutazione/progettazione svolte dal proponente e le attività presidiate dall'Autorità competente, fornendo riferimenti consolidati e indicazioni di analisi per la scelta delle soluzioni progettuali, oltre che per l'individuazione di coerenti misure di mitigazione degli impatti e di eventuali compensazioni ambientali. La check list è articolata in uno schema sintetico di quesiti, che indica soglie di attenzione e prioritari elementi impattabili dalla proposta progettuale, guidando la caratterizzazione della biodiversità da parte del proponente e indicando i principali riferimenti (tecnici, normativi e territoriali) che saranno considerati dall'Autorità competente per la valutazione e tutela della componente biodiversità.



2.2 IMPOSTAZIONE E CONTENUTI DELLO STUDIO

Il presente Studio d'Incidenza è stato predisposto ai sensi dell'art. 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, recepita dall'art. 5 del DPR 357/97 come modificato dal DPR 120/2003. L'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE individua gli aspetti che disciplinano la conservazione e la gestione delle aree della Rete Natura 2000 e determina il rapporto tra conservazione ed uso del territorio. Vi sono contenute tre serie di disposizioni:

- il *paragrafo 1* concerne l'introduzione delle necessarie misure di conservazione ed incentrato su interventi positivi e proattivi;
- il *paragrafo 2* concerne le disposizioni per evitare il degrado degli habitat e la perturbazione delle specie significative. L'accento è quindi di carattere preventivo;
- i *paragrafi 3 e 4* stabiliscono una serie di salvaguardie procedurali e concrete che disciplinano i piani e i progetti atti ad avere incidenze significative sui siti di Natura 2000.

Globalmente, le disposizioni dell'art. 6 riflettono la necessità di promuovere la biodiversità, mantenendo o ripristinando determinati habitat e specie in uno "*stato di conservazione soddisfacente*" nel contesto delle aree della Rete Natura 2000, tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali e nell'ottica di uno sviluppo sostenibile. L'art. 6 prevede dunque che qualsiasi progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, debba essere oggetto di opportuna Valutazione dell'Incidenza che il progetto genera sul SIC (o ZSC) o sulla ZPS, tenendo conto degli obiettivi di conservazione.

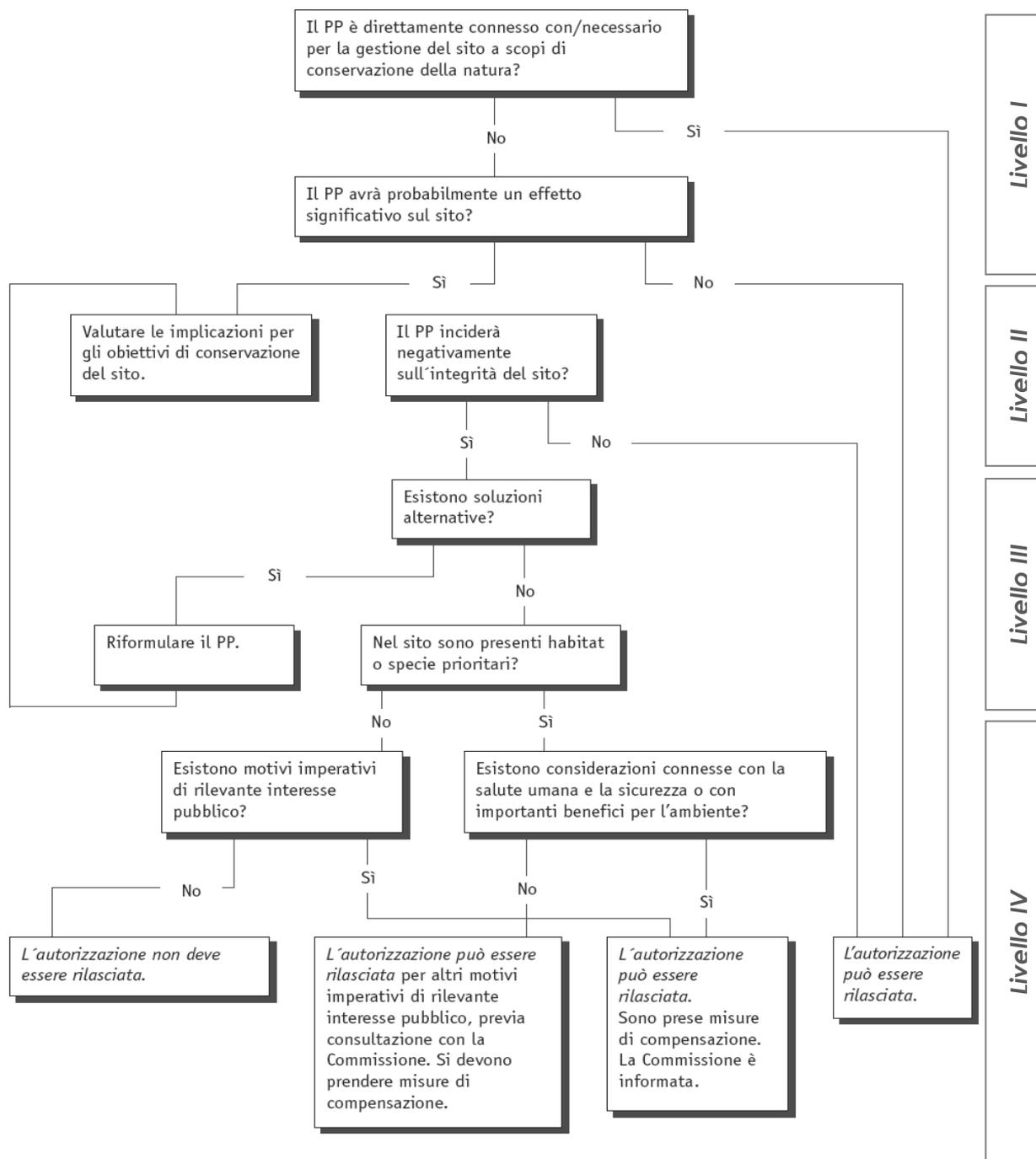
Il percorso logico della Valutazione d'Incidenza è delineato nella guida metodologica "*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*" redatta dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

Dai contenuti del predetto documento emerge una procedura di valutazione strutturata per livelli, secondo un percorso di analisi e valutazione progressiva. In particolare la "Guida metodologica" sopra citata propone i seguenti Livelli:

- **Livello I: *verifica (screening)*** - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della Rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una Valutazione d'Incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa.
- **Livello II: *valutazione appropriata*** - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie.



- **Livello III: analisi di soluzioni alternative** - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito.
- **Livello IV: definizione di misure di compensazione** - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.



Schema della procedura di analisi di piani e progetti concernenti i siti Rete Natura 2000.



Al termine delle valutazioni condotte nell'ambito di ciascun Livello, si esamina la possibilità o meno di procedere al Livello successivo. Nella figura precedente è illustrato il rapporto tra i quattro Livelli della procedura di valutazione suggerita e la procedura generale sancita dall'articolo 6, paragrafi 3 e 4. A tale schema si è fatto riferimento nella realizzazione del presente Studio.

L'allegato G predetto, alla voce "interventi", prevede:

- 1. Caratteristiche dei progetti: descrizione del progetto con riferimento in particolare alle tipologie delle azioni e/o opere: 1) alle dimensioni e/o ambito di riferimento, 2) alla complementarità con altri piani e/o progetti, 3) all'uso delle risorse naturali, 4) alla produzione di rifiuti, 5) all'inquinamento e disturbi ambientali e 6) al rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate.*
- 2. Area vasta d'influenza dei progetti - interferenze con il sistema ambientale: le interferenze dei progetti devono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando: A) componenti abiotiche, B) componenti biotiche, C) connessioni ecologiche. Le interferenze devono tener conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale, con riferimento minimo alla scala della cartografia del progetto Corine Land Cover 5.*

L'allegato D alla DGR VII/14106/2003 descrive in dettaglio i contenuti dello studio per la Valutazione d'Incidenza; alla sezione "interventi" prevede quanto di seguito riportato.

Lo studio deve fare riferimento ai contenuti dell'allegato G del DPR 357/1997 e succ. mod. e deve possedere tutti quegli elementi necessari ad individuare e valutare i possibili impatti sugli habitat e sulle specie per la cui tutela il sito o i siti sono stati individuati, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi. Inoltre deve indicare ed evidenziare le modalità previste per la compatibilità delle soluzioni che l'intervento assume, comprese le mitigazioni e/o compensazioni.

Tale studio dovrà essere composto da:

- 1. elementi descrittivi dell'intervento con particolare riferimento a tipologia, dimensioni, obiettivi, tempi e sue modalità di attuazione, utilizzazione delle risorse naturali, localizzazione e inquadramento territoriale, sovrapposizione territoriale con i siti della Rete Natura 2000 a scala congrua;*
- 2. descrizione quali-quantitativa e localizzativa degli habitat e delle specie faunistiche e floristiche per le quali i siti sono stati designati, della zona interessata dalla realizzazione dall'intervento e delle zone intorno ad essa (area vasta) che potrebbero subire effetti indotti, e del relativo stato di conservazione al «momento zero», inteso come condizione temporale di*



partenza, sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento;

- 3. analisi degli impatti diretti ed indiretti che l'intervento produce, sia in fase di cantiere che a regime, nell'immediato e nel medio-lungo termine, anche sui fattori che possono essere considerati indicativi dello stato di conservazione di habitat e specie.*

L'analisi degli impatti deve fare riferimento al sistema ambientale nel suo complesso; devono pertanto essere considerate:

- le componenti biologiche;*
- le componenti abiotiche;*
- le connessioni ecologiche.*

A fronte degli impatti quantificati devono essere illustrate le misure mitigative che si intendono applicare e le modalità di attuazione (es. tempi e date di realizzazione, tipo di strumenti ed interventi da realizzare, aree interessate, verifiche di efficienza, ecc.).

Analogamente devono essere indicate le eventuali compensazioni previste, ove applicabili a fronte di impatti prodotti, anche di tipo temporaneo.

Le compensazioni, perché possano essere valutate efficaci, devono di norma essere in atto al momento in cui il danno dovuto all'intervento è effettivo sul sito di cui si tratta, tranne se si possa dimostrare che questa simultaneità non è necessaria per garantire il contributo del SIC o pSIC.

Lo studio dovrà essere connotato da un elevato livello qualitativo dal punto di vista scientifico.

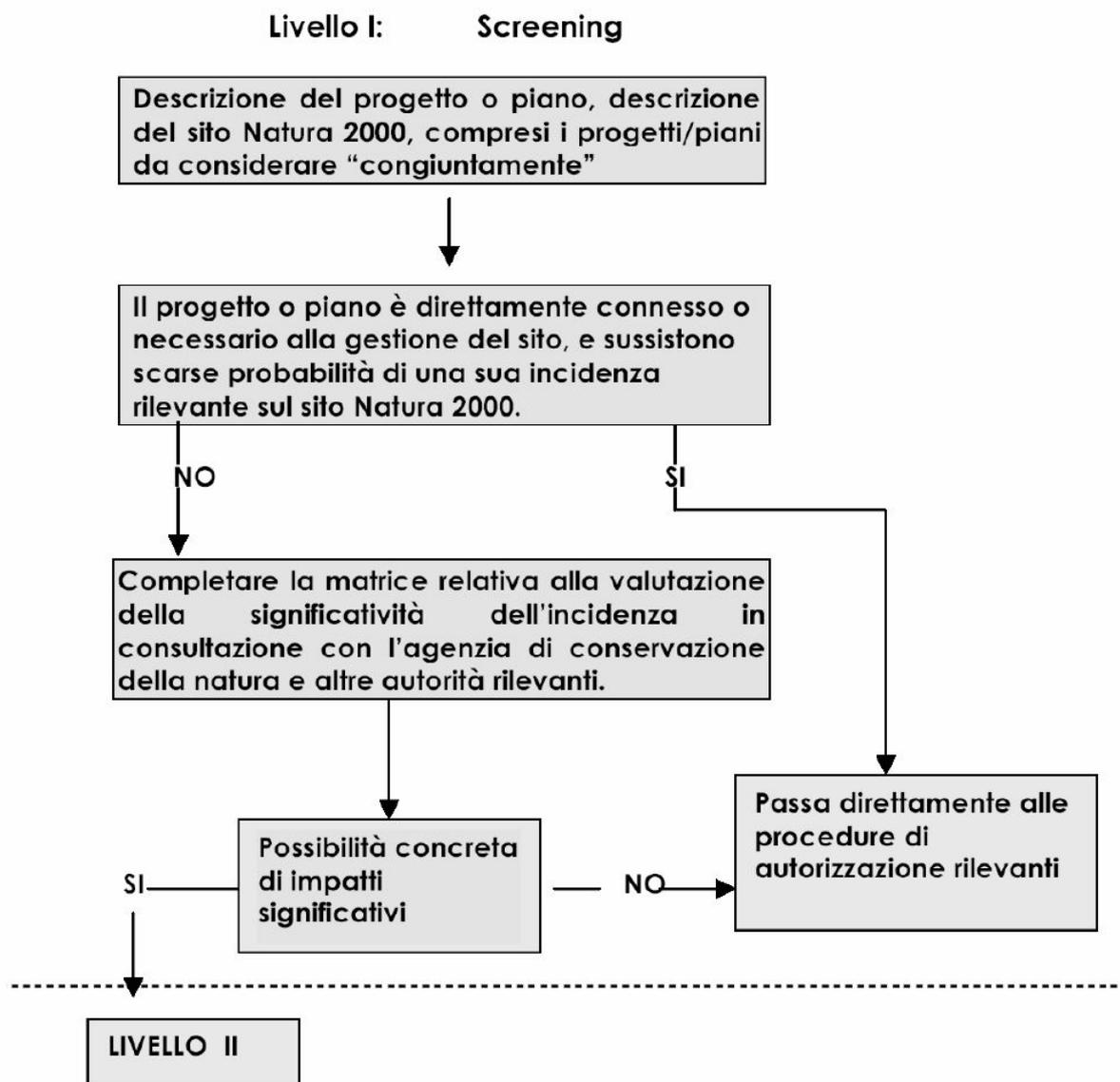
Da evidenziare che alcuni passaggi della DGR VII/14106/2003 pongono le misure di compensazione come se fossero misure a regime, e non -come stabilito dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE ed evidente nello schema riportato nella precedente figura- a carattere eccezionale e solo per una limitata casistica di finalità dei P/P. Pertanto, il presente Studio di Incidenza descrive gli elementi necessari per individuare e valutare le possibili interferenze che il progetto ha sulle specie e sugli habitat della Rete Natura 2000, ed eventualmente illustra le misure mitigative che devono essere attuate, laddove possibile, per minimizzarle.

In riferimento alla necessità di predisporre elaborati cartografici in scala minima 1:25.000 dell'area interessata, si rimanda alle tavole che corredano la proposta progettuale e gli altri studi di valutazione agli allegati al presente Studio. La carta degli habitat, invece, è contenuta nel presente Studio di Incidenza.



3. LIVELLO I: verifica (screening)

In questa fase si analizza la possibile incidenza del progetto sui siti Rete Natura 2000 d'interesse (ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e ZSC "Val Nossana - Cima di Grem"), sia isolatamente, sia congiuntamente con altri progetti o piani, valutando la rilevanza oggettiva degli effetti attesi. Per l'attuazione del Livello I si è fatto riferimento allo "schema logico" di seguito riportato, desunto dalla citata "Guida metodologica all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat".



Schema logico delle fasi relative al Livello I di verifica (screening).

Tale valutazione deve:

1. descrivere il progetto, unitamente alla descrizione e alla caratterizzazione di altri progetti o piani che insieme possono incidere in maniera significativa sui siti di RN2000;
2. descrivere nel dettaglio i siti Rete Natura 2000 interessati direttamente, come nel caso in specie, o indirettamente dal progetto;



3. determinare se il progetto è direttamente connesso o necessario alla gestione dei predetti siti;
4. identificare la potenziale incidenza sui siti Rete Natura 2000 d'interesse;
5. valutare la significatività di eventuali effetti sulla Rete Natura 2000.

Le decisioni in merito allo *screening* devono essere sempre improntate al principio di **precauzione** proporzionalmente al progetto e ai siti in questione. Per i progetti di esigua entità si può concludere che non vi saranno effetti rilevanti semplicemente dopo aver esaminato la descrizione degli stessi (procedura semplificata).

Per contro, nei casi in cui senza una valutazione dettagliata si può presumere (in ragione dell'entità o delle dimensioni del progetto o delle caratteristiche del sito Natura 2000) che si possono produrre effetti significativi, sarà sufficiente passare direttamente al Livello successivo che prevede la Valutazione appropriata, senza la necessità di completare il processo di *screening*.



3.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO E DELLO STUDIO DI INCIDENZA

Come anticipato in Premessa, l'intervento oggetto del presente Studio di Incidenza riguarda la richiesta di estensione della concessione mineraria, denominata "Monica", che interessa i territori amministrativamente controllati dai comuni di Oltre il Colle, Oneta e Gorno, in Provincia di Bergamo.



3.2 ELEMENTI DESCRITTIVI DELL'INTERVENTO

3.2.1 Lineamenti generali dell'area

L'ambito della concessione mineraria è situato lungo la Valle del Riso, tributaria della Valle Seriana (BG), ed è insediato nei comuni di Oltre il Colle, Oneta e Gorno.



La Valle del Riso.

La Valle del Riso è sede del più importante distretto minerario piombo-zincifero della Lombardia. All'industria estrattiva (si è già ricordato che essa ha storia millenaria ed è cessata nella seconda metà del ventesimo secolo) si devono molte migliaia di metri di galleria, grandi cavità sotterranee, numerose discariche a cielo aperto localizzate soprattutto nella parte medio alta del versante sinistro della valle.

Il Torrente Riso nasce dalle pendici meridionali della Cima di Grem a quota 1.350 m s.l.m e dopo uno sviluppo di 9,3 km confluisce alla destra del Fiume Serio, ad una quota di 445 m s.l.m., un chilometro circa a valle dell'abitato di Ponte Nossa. Il bacino idrografico ha un'ampiezza complessiva di circa 3 km e pendenza media del 5,2%. Il Torrente Riso è caratterizzato da un regime di tipo torrentizio, con portate basse e poco variabili nel tempo. La corrente è forte con turbolenze elevate; la profondità non supera i 20-30 cm. Il corso del torrente, nella sua parte inferiore, è stato originariamente rettificato per ricavare zone a destinazione industriale. Gli elementi paesaggistici che caratterizzano quest'area sono quelli tipici delle Alpi



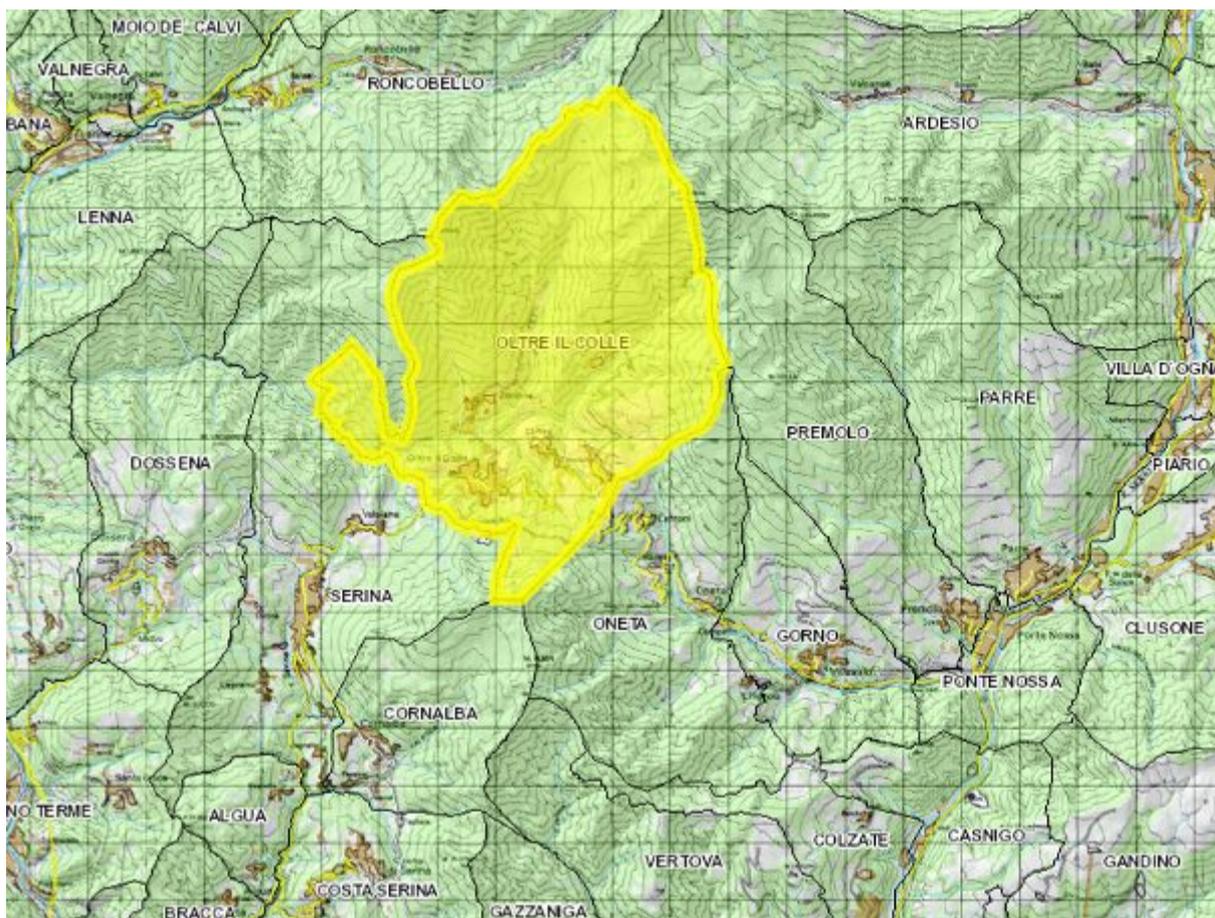
Orobiche Bergamasche, con orografia accentuata, condizionata dalle incisioni prodotte da numerosi corsi d'acqua e organizzazione dei versanti costituita dalla sequenza alternata di crinali ed incisioni fluviali variamente articolate. Le cenosi vegetative rappresentate comprendono vegetazione erbacea dei prati stabili, praterie erbacee, formazioni arbustate di caducifoglie eliofile, formazioni boscate di latifoglie mesofile frammiste a conifere, formazioni arboree con conifere e vegetazione rupicola. Il patrimonio forestale è costituito da formazioni poco estese di latifoglie rade e degradate, accompagnate in misura minore da formazioni di conifere. Le componenti faunistiche vedono la presenza di caprioli e cervi in Val Rogno, nidificazioni di aquile sui monti retrostanti Premolo e colonie di rondini, rondini e rondini montane nelle zone circostanti lo stabilimento e anche all'interno dello stesso.

Riguardo alle caratteristiche meteo-climatiche, la temperatura media annuale nell'area interessata è circa 11 °C. Il mese più caldo è luglio (21 °C), il più freddo gennaio con media pari a -0,19 °C. Le piogge sono abbondanti, distribuite principalmente nel periodo primaverile, estivo e autunnale. La direzione prevalente dei venti, misurata dalla stazione posta nello stabilimento Pontenossa S.p.A., risulta essere dai quadranti Nordorientali (Ovest-Nordovest e Nordovest).

Segue la descrizione sintetica dei territori di Oltre il Colle, Oneta e Gorno, con alcune informazioni storiche riguardanti le miniere, così come risulta dai contenuti degli studi territoriali afferenti alle Valutazioni Ambientali Strategiche ed ai Piani di Governo del Territorio dei singoli comuni.

Il Comune di **Oltre il Colle**, come si può intuire dal toponimo, si trova in una posizione tra i monti delle valli Seriana e Serina. Difatti per raggiungerlo, da entrambe le valli, bisogna superare un colle, da cui l'origine di Oltre il Colle. Il Colle d'Ani situato ad Ovest tra il Monte Menna ed il Monte Alben collega il paese con Serina, mentre il Colle di Zambla situato ad Est tra il Monte Grem ed il Monte Alben collega il territorio con Oneta in Valle Seriana.





Confini amministrativi del Comune di Oltre il Colle (BG).

La conca in cui è posto è sovrastata da monti imponenti come il Monte Arera (2.515 m) a Nord, il Grem (2.049 m) a est, il Menna a Nordovest (2.310 m) e l'Alben (2.019 m) a Sud, che costituiscono un confine naturale con i comuni di Roncobello e Ardesio a Nord, con i comuni di Serina e Cornalba a Sud, con i comuni di Oneta e Premolo a est, ed infine ad Ovest con Serina.

Le frazioni principali di Zambla, Oltre il Colle e Zorzzone nascono lungo i pendii rispettivamente del Grem, dell'Aben e del Menna e sono divise tra loro da profondi solchi in cui scorrono i torrenti principali della Valle Parina e della Valle Vedra. Conseguentemente il paesaggio risulta essere molto suggestivo e motivo di richiamo per un gran numero di turisti. Il territorio comunale offre numerose attrattive, adatte ad ogni stagione: durante il periodo estivo garantisce tranquillità, aria pulita, nonché un tuffo in mezzo al verde, grazie ad itinerari naturalistici che permettono di compiere escursioni adatte ad ogni utenza. Sono difatti presenti sia sentieri alla portata di chiunque, che vie per i più esperti.

Il Monte Alben rappresenta uno spartiacque naturale tra la Val Serina ad occidente e la Valle del Riso ad oriente. È costituito principalmente da roccia dolomitica ed è caratterizzato da profondi dirupi in particolare nel versante orientale. Dalla vetta si gode di un panorama di incredibile bellezza: nelle giornate limpide lo sguardo spazia dalla pianura alle principali vette delle Alpi Lombarde con una finestra sul Monte Rosa.



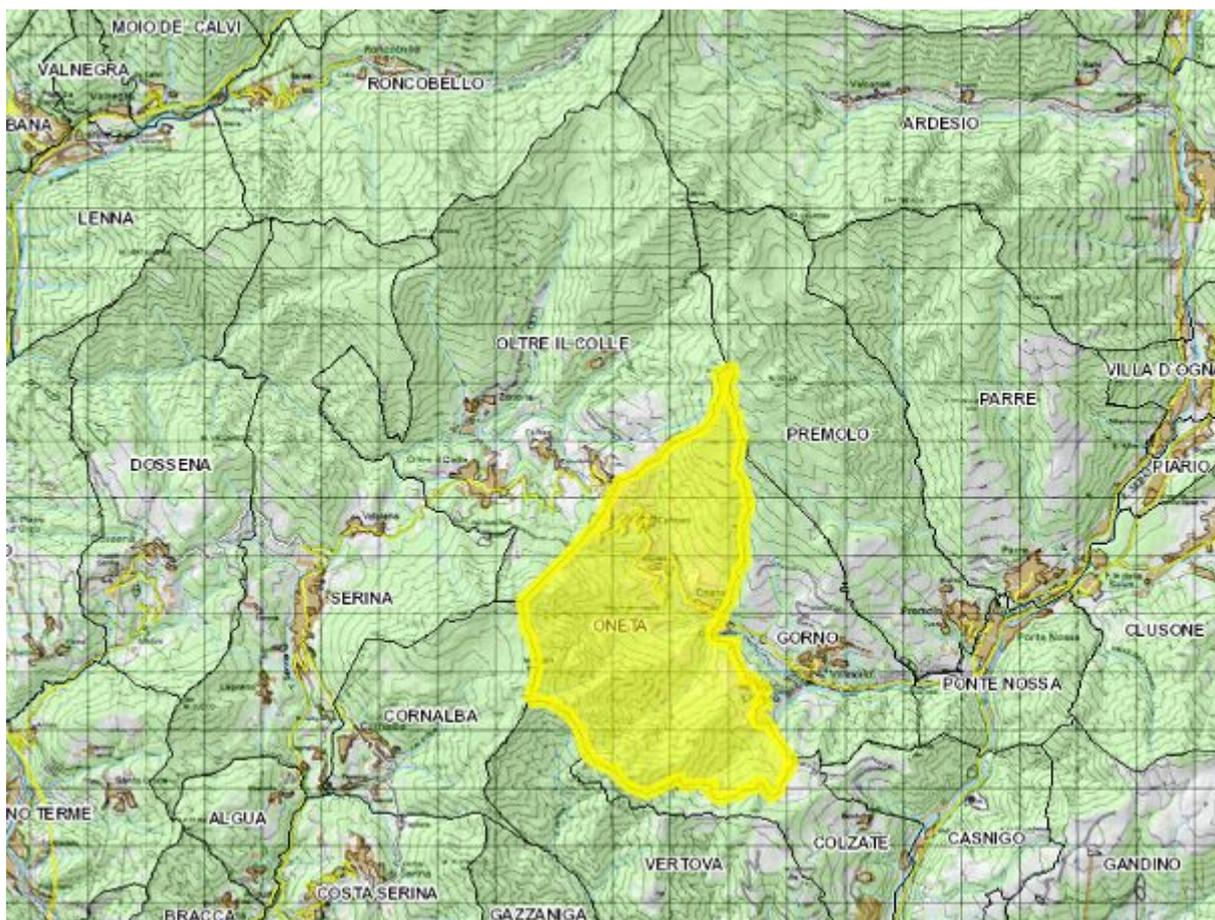
Il Pizzo Arera è la cima più importante e maestosa tra quelle che circondano la Conca di Oltre il Colle ed è facilmente visibile e riconoscibile dalla pianura anche da molti chilometri di distanza. È costituito in gran parte da rocce carsificabili che hanno favorito il formarsi di cavità sotterranee. Questo lo rende molto interessante dal punto di vista speleologico. Da secoli è anche conosciuto per le miniere di calamina ora dismesse. I sentieri dell'Arera sono particolarmente ricchi di fiori rari che raggiungono la loro massima espressione lungo il *Sentiero dei Fiori* che parte da quota 2.000 in direzione Lago Branchino. Da qualche anno hanno fatto la loro comparsa alcune aquile che sono spesso visibili anche da Zambla Alta. Il Pizzo Arera è raggiungibile da vari versanti. L'ascesa dal versante di Oltre il Colle è abbastanza impegnativa per il dislivello (circa 1.350 m) e per alcuni passaggi attrezzati con catene fisse da affrontare con attenzione nel tratto Capanna 2.000 - Vetta. Il *Sentiero dei Fiori* parte dal Rifugio Capanna 2.000, sul Pizzo Arera, raggiunge il Lago Branchino a quota 1.821 metri attraversando la valle del Mandrone e della Corna Piana. Questo è sicuramente uno dei più interessanti itinerari naturalistici delle Prealpi Orobiche poiché si possono ammirare rare e spettacolari fioriture di insuperabile bellezza e valore botanico. Capita di sovente di incontrare lungo il sentiero stranieri venuti appositamente per godere della ricchezza e della bellezza della flora che solo su questo sentiero si possono trovare. Lungo il sentiero si possono contare fino a 60 specie diverse di fiori.

Durante il periodo invernale è possibile svolgere la pratica di attività sportive sulla neve. Insieme alle piste per lo sci alpino di Zambla Alta, dotate di innevamento artificiale, e del Monte Alben, gli appassionati di discipline nordiche dispongono di una pista per lo sci di fondo tra le più belle e importanti della Lombardia: uno stupendo anello di 16 km in mezzo al bosco, la cui posizione riparata mantiene la neve in ottimo stato fino a primavera inoltrata. A Zambla Alta di Oltre il Colle, inoltre, funzionano anche piste di pattinaggio su ghiaccio.

Il territorio di Oltre il Colle non viene attraversato né da ferrovie né da grandi vie di percorrenza in quanto la Strada Provinciale SP n. 27 che lo attraversa viene usata esclusivamente da chi decide di recarsi ad Oltre il Colle partendo dalla Valle Brembana o dalla Valle Seriana. Dalla Strada Provinciale si diramano una serie di strade comunali che collegano le frazioni e costituiscono le vie del paese. Il Comune di Oltre il Colle non è facilmente raggiungibile, servono circa 45 minuti in auto per percorrere la Valle Serina partendo da Ambria (fraz. Zogno) in Valle Brembana e leggermente meno per percorrere la Valle del Riso partendo da Ponte Nossa in Valle Seriana. Per chi proviene da Bergamo (37 km) risulta comunque più comoda la via della Valle Brembana. Le principali vie di comunicazione più vicine ad Oltre il Colle sono l'autostrada A4 (uscita Dalmine), la Stazione ferroviaria di Bergamo e l'aeroporto internazionale di Orio al Serio.

Il Comune di **Oneta** è costituito da molti nuclei abitati, il più importante dei quali è Oneta; altri nuclei di minori dimensioni sono: Piazza, Scullera, Cantoni, Chignolo.





Confini amministrativi del Comune di Oneta (BG).

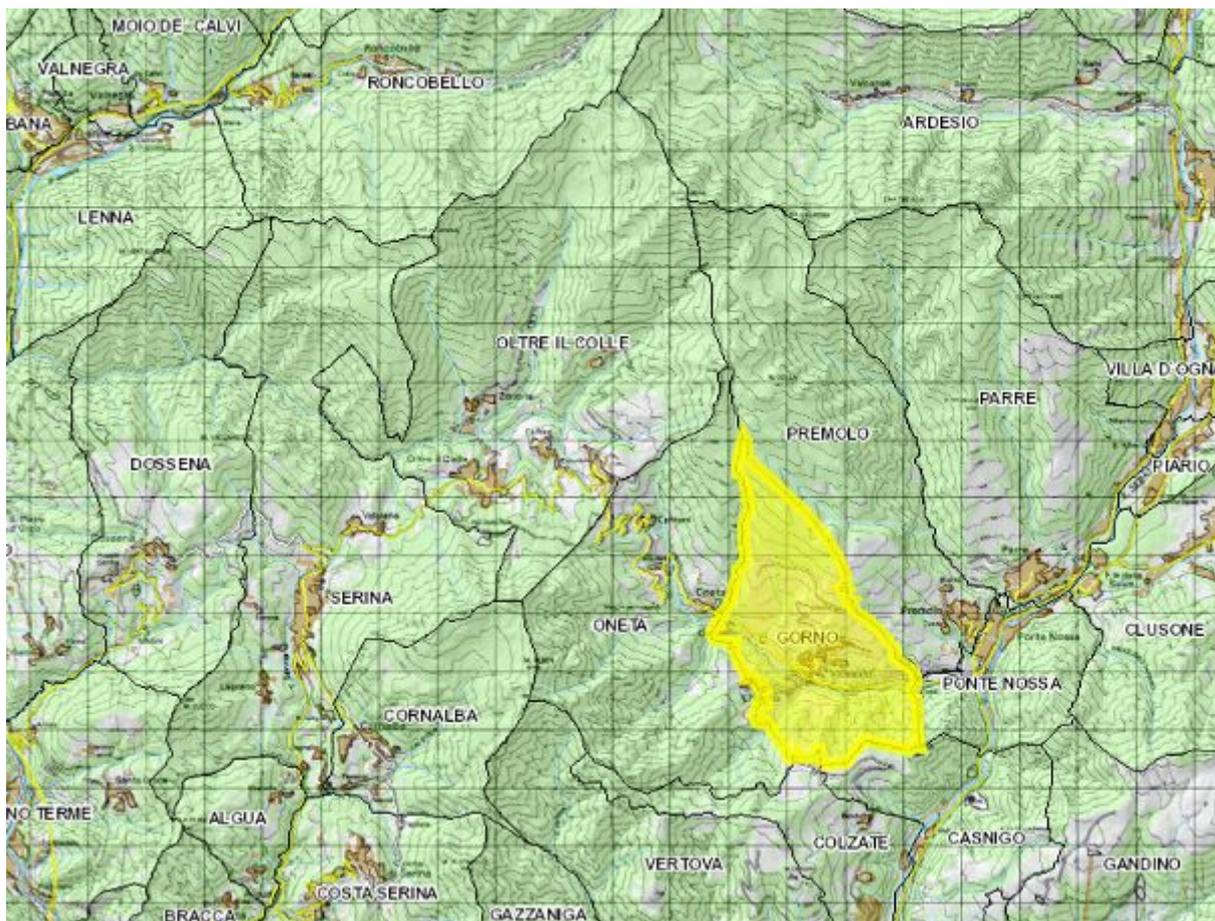
Confrontando le cartografie storiche disponibili (carte IGM del 1934 – catasto storico soglia 1835) con alcune immagini fotografiche risalenti agli anni 1966 e 1977, si può osservare come la struttura urbanistica sia rimasta inalterata o conservata nelle sue matrici fondamentali fino agli inizi degli anni '70. Tale struttura urbanistica era articolata su una serie di nuclei storici o contrade sviluppatesi lungo l'unica via di accesso che, salendo da Ponte Nossà, porta al passo di Zambla. Si può constatare la situazione di frammentazione dei manufatti ancora leggibili nel sistema edificato più generale, ridotti spesso ad episodi ormai isolati di una storia edilizia dimenticata. Fanno eccezione gli abitati di Cantoni e di Chignolo che hanno conservato in buona parte la loro struttura originaria. Si è perso in buona parte anche il rapporto tra i nuclei edificati a carattere sparso, le linee di comunicazione a tratturo, gli spazi liberi coltivati e le aree boscate. All'interno delle contrade storiche vi sono edifici di particolare pregio che conservano tracce e testimonianze significative della loro storia. In particolare si possono segnalare i seguenti casi: il santuario della Madonna del Frassino, costruito nel 1502 per ricordare l'apparizione della Vergine ad una fanciulla del luogo e abbellito da diversi affreschi e da un grande polittico cinquecentesco attribuito a Girolamo da Santacroce. Notevoli sono anche il dipinto raffigurante la Madonna nera col Bambino, di scuola veronese del '400, e l'altare della bottega dei Fantoni. Dal santuario, arroccato sul dorso del Monte Alben, si scende alla parrocchiale, dedicata all'Assunta e consacrata nel 1514. Nonostante i pesanti restauri effettuati



nel 1833, la chiesa conserva ancora il campanile medioevale, il portale di Grazioso Fantoni (fratello del più celebre Andrea), l'altare sempre fantoniano, alcune statue ed un Crocifisso in bosso di Andrea Fantoni, un bel coro ligneo secentesco, diversi affreschi del '400, '500 e '600 e soprattutto alcuni di dipinti di Lattanzio Querena (1833), tra cui l'Incoronazione di Maria -nella volta del presbiterio-, la Disputa di Gesù coi dottori, il Commiato di Gesù dalla Madre ed i Misteri, ed una pala dell'Assunta attribuita a Giovan Battista Moroni. Piccoli gioielli sono le due chiesette settecentesche di Cantoni e Chignolo d'Oneta: quest'ultima conserva una Madonna col Bambino e Santi di Giovanni Laudis e soprattutto un altare maggiore, sempre del '700.

Si è detto che la Valle del Riso è ricca di miniere di zinco, conosciute e sfruttate sin dai tempi delle antiche popolazioni orobiche; non a caso nello stemma del comune campeggia una lampada da minatore.

Il Comune di **Gorno** è situato anch'esso nella Valle del Riso, a circa 29 km dal capoluogo provinciale. Il paese è costituito da contrade, una volta collegate tra loro da vecchie mulattiere ed oggi invece da strade carrozzabili.

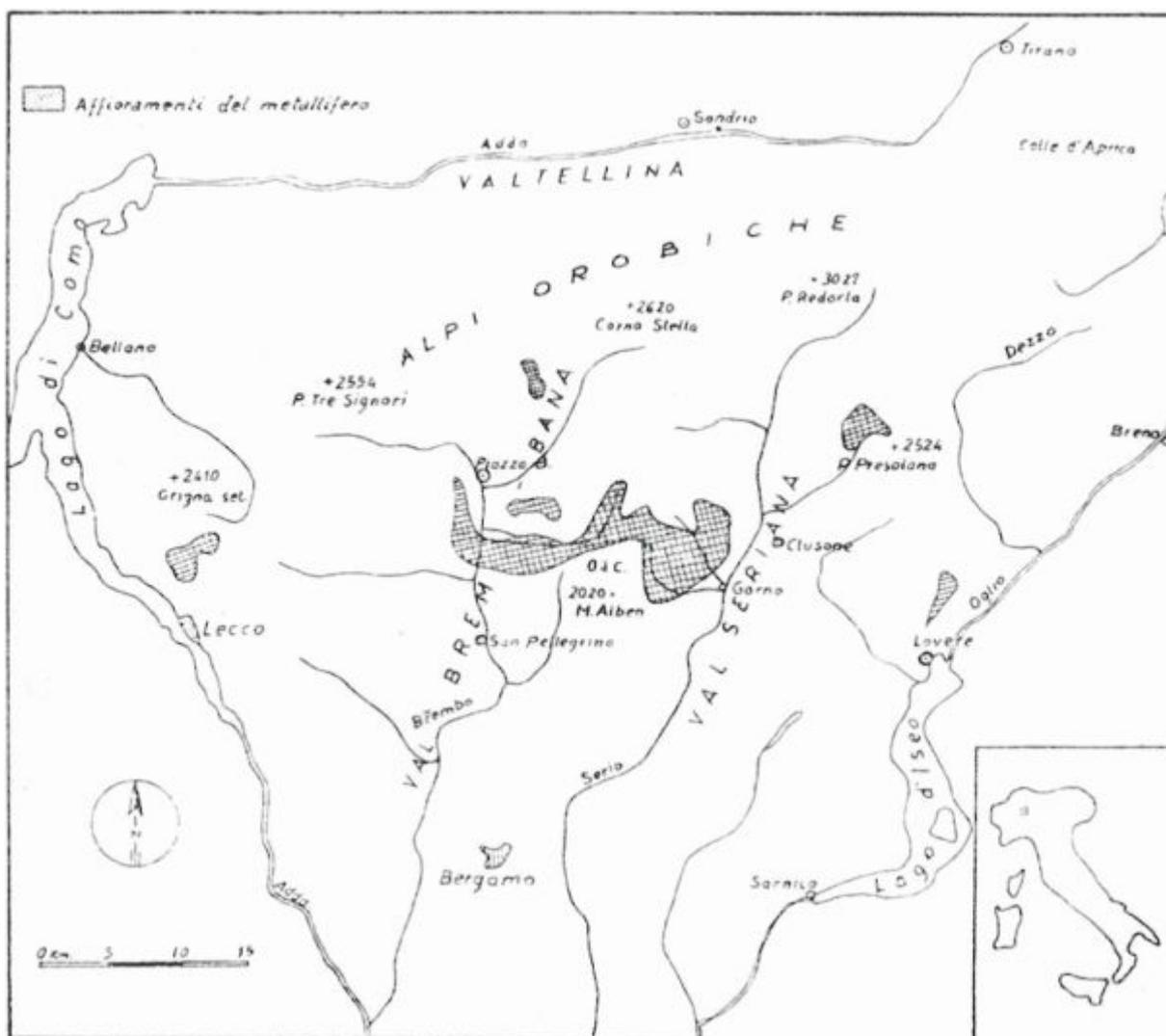


Confini amministrativi del Comune di Gorno (BG).

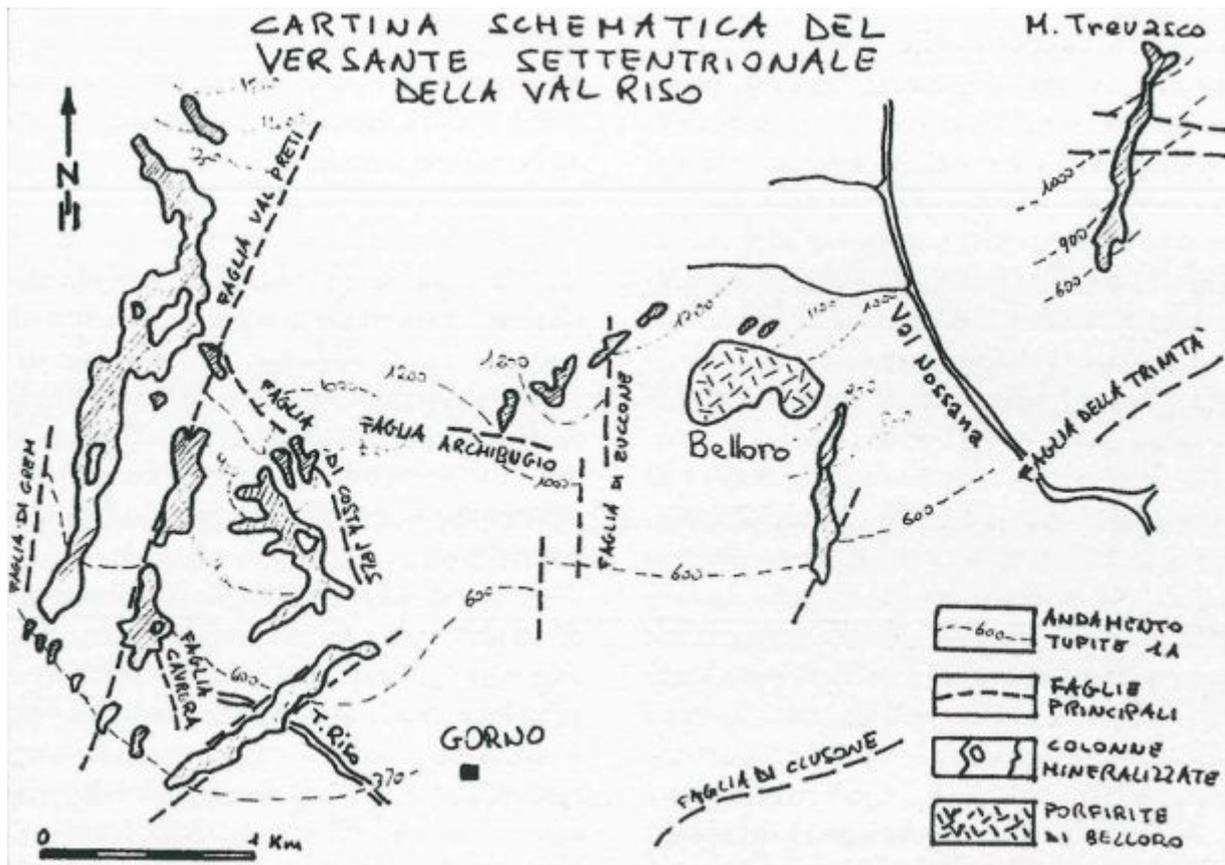
La frazione Villassio, posta a 710 metri s.l.m. e il capoluogo; le altre contrade sono: Erdeno, Riso, Cavagnoli, Calchera, Peroli Aiti e Bassi, San Giovanni, Sant'Antonio, Campello. Oltre alle contrade diverse altre località lo compongono,



senza contare le molte case sparse poste sulla pendice del Monte Grem. Il comune ha una superficie territoriale di 9,87 km², e un'altezza massima di 1.700 m s.l.m. e minima di 460 metri. Confina a Nordest con i comuni di Premolo e Ponte Nossa, a Sud con quelli di Casnigo e Colzate, ad Ovest con Oneta. L'esistenza di Gorno è accertata nel 1037. In quell'anno, scrive Giuseppe Ronchetti nelle "Memorie storiche della città e chiesa di Bergamo", avvenne una permuta tra il Vescovo Ambrogio di Bergamo ed i canonici di S. Martino di Tours in Francia. Questi cedettero "in scambio" oltre ad altre proprietà, beni e terreni posti in Valle Seriana a "Bondione, Gandellino, Ardesio, Clusone e Gorno". La chiesa parrocchiale di Gorno è antichissima e, come risulta da vari documenti, fu sempre dedicata a S. Martino Vescovo. Di essa se ne hanno notizie fin dal lontano 1.344, quando parroco era don Alessio Guerinoni, nativo del paese.



Schematizzazione degli affioramenti del Metallifero Bergamasco
(fonte: G. Vailati, 1966, in "Le Miniere di piombo e zinco della Bergamasca", L. Furia, 2012).



Schematizzazione dei giacimenti in Val del Riso

(fonte: G. Vestina, 1981, in "Le Miniere di piombo e zinco della Bergamasca", L. Furia, 2012).

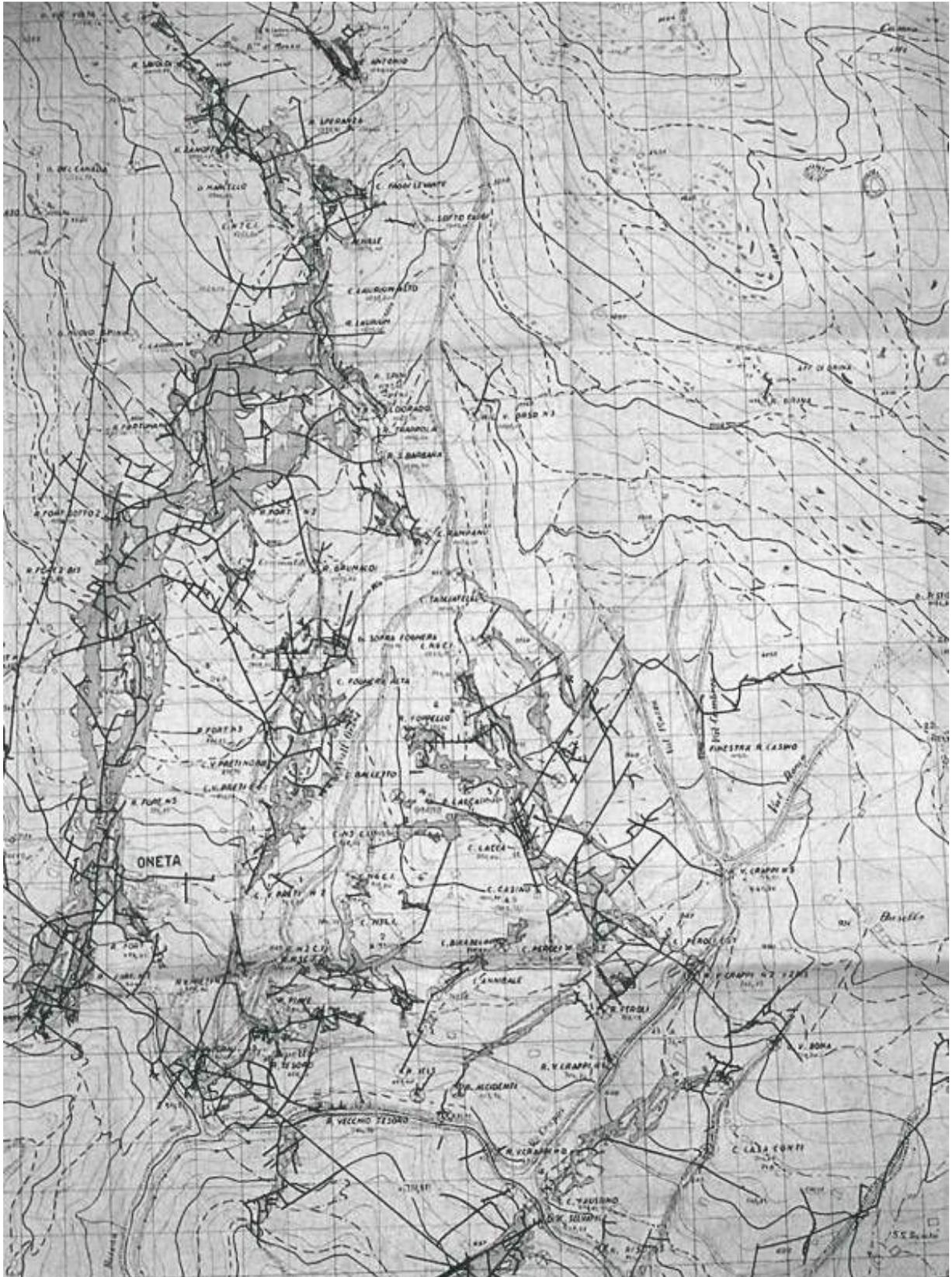
Oltre il Colle, Gorno e Oneta, ma pure i comuni limitrofi, si trovano al centro del bacino piombo-zincifero (calamina, blenda e galena) più esteso della Lombardia. I suoi minerali sono stati oggetto di coltivazione e lavorazione fin da epoca preistorica. I ritrovamenti di scorie e manufatti bronzei nella zona (datati 1000 a.C.) lo dimostrano, com'è comprovato che le miniere fossero "celebri" in epoca romana, come affermato da Plinio il Vecchio (23/79 d.C.) e provato dal ritrovamento di reperti del tempo. Con l'invasione dei vandali, nel 476, di questa attività minerario-estrattiva si perdono le tracce e bisogna giungere in epoca medioevale per ritrovarne notizie, e questo pure a in loc. Costa Jels. Alla fine del 1100, infatti, il vescovo di Bergamo Arnolfo, che godeva del diritto di regalia, concesse agli abitanti del territorio bergamasco libertà di iniziative in questo campo. Da allora iniziò una forte ripresa, costante nei secoli. Nel Medioevo gli scavi sono al centro di dispute con il Vescovo di Bergamo per lo sfruttamento della galena argentifera che vi si trova, minerale utile per battere moneta. Al tempo della Repubblica di Venezia sono in atto ancora scavi ed il Doge, in data 9 aprile 1492, "concesse ad alcuni di Gorno della Valle Seriana che potessero per venticinque anni far cavar, nei monti e nei luoghi della Valle Seriana e Brembana Superiori, oro, argento e altri metalli di qualunque sorte, pagando la decima al Dominio". All'inizio del Cinquecento anche il grande Leonardo da Vinci s'interessò delle miniere della zona, svolgendo uno studio topografico, come risulta da un suo



disegno conservato in un museo di Londra. Nel 1677 Donato Calvi scrive che nei dintorni di Gorno *"nasce zeiamina, argento, piombo e cristallo come dalli intendenti fu osservato"*. Si presume che l'attività estrattiva sia poi cessata perché si erano esaurite le vene più superficiali, le sole sfruttabili con i mezzi di allora. Verso la meta dell'Ottocento, le nuove ricerche di minerali di zinco danno risultati positivi e gli scavi si rianimano. Si fanno avanti anche alcuni "forestieri" che si proclamano scopritori delle miniere. La "Deputazione comunale" di Gorno, con atto del 16 aprile 1853, non riconosce tale titolo ai nuovi arrivati *"giacche esistono le bocche di esse cave e con lunghi internamenti nel seno del monte, quali più e quali meno prolungati, ove certamente e indubitamente, in tempi remoti e da nessuno dei viventi ricordato, vi fu scavato del minerale"*. Questa è un'altra testimonianza dell'antichità delle miniere di Gorno. Nel 1871 la concessione mineraria di "Costa Jels" viene rilasciata all'avvocato genovese G. Sileoni, che gestiva la miniera con B. Epis di Oneta. I giacimenti si dimostrano subito promettenti e ai concessionari italiani subentrano società estere, inglesi e belghe, più ricche di capitali e di attrezzature: nel 1877 la concessione viene ceduta alla ditta inglese "Richardson e Comp.", cui subentra nel 1884 la ditta londinese The English Crown Spelter Co. Ltd. Nel comprensorio minerario, prima della Grande Guerra, vi sono occupati più di un migliaio di lavoratori, tra cui le "taissine", donne addette alla cernita del minerale agli imbocchi delle gallerie e nelle laverie. Nel 1922 la Vieille Montagne di Liegi acquisisce anche le concessioni della Spelter e gestisce per alcuni decenni le miniere. Si arriva così al 1927, anno della massima produzione (12.575 tonnellate estratte di calamina), ma anche dell'inizio della grande crisi. Alla fine del 1940, le miniere sono trasferite alla S.A. Nichelio e Metalli Nobili - Gruppo di Gorno, quindi, nel 1942, alla S.A. Piombo e Zinco (S.A.P.E.Z.) che le cederà nei dopoguerra all'Azienda Minerali Metallici Italiani (A.M.M.I.) e poi S.A.M.I.M. L'entrata in produzione (giugno 1952) dello stabilimento elettrolitico di Ponte Nossa dà nuovo slancio all'attività mineraria. Nel 1972 la miniera di "Costa Jels" viene dismessa. Nel 1982, dopo una campagna di ricerca e potenziamento delle strutture, per scelte politiche nazionali, anche le altre miniere sono chiuse definitivamente.

Nell'intricato intreccio di gallerie, il più esteso della Lombardia (circa 250 km), si può leggere l'evolversi della tecnica mineraria, mentre all'esterno sono segnate le tappe della rivoluzione industriale con impianti e laverie.





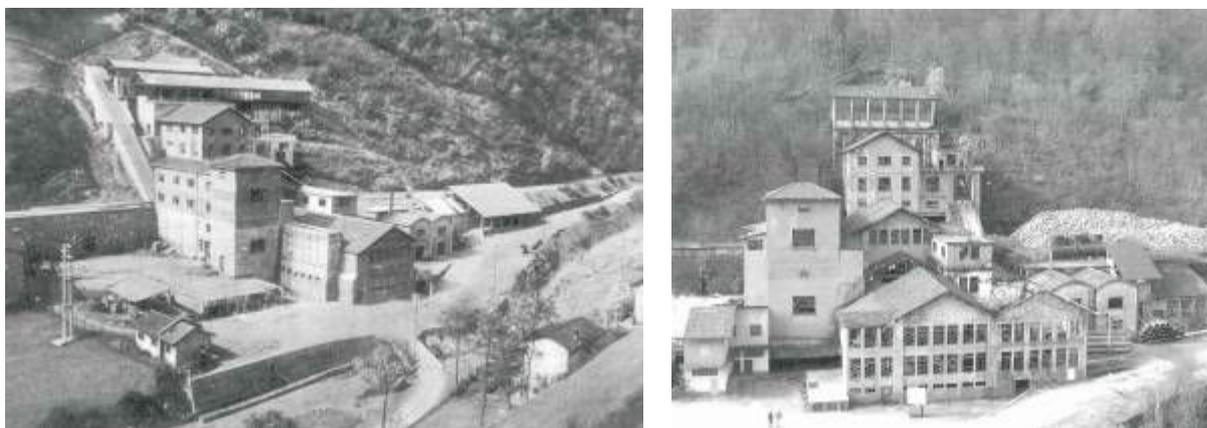
Visione d'insieme dei principali giacimenti storici coltivati in Val del Riso. Gallerie di servizio: linee nere; vuoti di coltivazione: tratteggi (fonte: "Le Miniere di piombo e zinco della Bergamasca", L. Furia, 2012).



Campello, contrada di Gorno, è l'unico esempio di villaggio minerario lombardo del secolo scorso. Inoltre, negli ultimi 150 anni di attività, le miniere di Gorno sono state al centro di studi a livello internazionale ed universitario, tanto da determinare una ricca e interessante produzione scientifica: una miniera delle miniere. Tra l'altro Gorno ha dato il nome ad una formazione geologica, "Formazione di Gorno" appunto, scoperta e studiata per la prima volta nel sottosuolo del paese e caratterizzata dalla presenza di conchiglie fossili bivalve. Dopo l'abbandono e alterne vicende, nel 2003 si è costituito il "Consorzio Minerario Valle del Riso - Val Parina", del quale fanno parte, oltre alla nuova società concessionaria "Bergem Mine", i comuni di Gorno, Oneta e Oltre il Colle, che si prefigge la messa in sicurezza, il recupero e la valorizzazione dei siti minerari (gallerie e manufatti): un patrimonio storico, culturale ed economico di un valore inestimabile.



Immagini storiche dell'attività mineraria in Val del Riso.



Laveria in loc. Riso in una foto storica (a sinistra) e nell'attuale assetto (a destra)
(fonte: "Le Miniere di piombo e zinco della Bergamasca", L. Furia, 2012).



3.2.2 Descrizione di sintesi della proposta progettuale

Come detto in precedenza, la richiesta di estensione della concessione "Monica" è il risultato degli studi di ricerca e dei lavori preliminari avviati nell'area per la riattivazione del complesso minerario Riso-Parina ("GORNO ZINC PROJECT").

Le informazioni di progetto sono state desunte dalla Relazione Generale Illustrativa. Per maggiori approfondimenti si rimanda al progetto completo.

Generalità

La concessione mineraria "MONICA", in precedenza assegnata alla Berghem Mines & Tech con decreto n. 538 del 20/01/2005, è stata successivamente trasferita alla Energia Minerals (Italia) s.r.l. (EMI) con decreto n. 845 del 06/02/2015.

L'estensione oggetto d'istanza è richiesta allo scopo di includere il corpo minerario, denominato Pannello Zorzzone, che rappresenta l'obiettivo principale dell'attività mineraria pianificata dalla EMI con programmi aggiornati rispetto a quanto descritto dal concessionario precedente Berghem Mines & Tech. Il Pannello Zorzzone è compreso nel Permesso di Ricerca denominato "PARINA", Decreto n. 1995 in concessione alla EMI, e si trova esterno all'angolo nord-ovest della Concessione Mineraria Monica.

La Concessione MONICA copre ettari 128 e l'estensione richiesta è di ettari 630, che riguardano la porzione Parina, portando il totale della Concessione Mineraria MONICA a 659 ettari.

Le Prealpi Lombarde sono sede di importanti mineralizzazioni a Pb, Zn, F e Ba, di cui la principale è situata a Gorno. Si calcola che in questo bacino siano state estratte più di 800.000 tonnellate di Zn+Pb metallico, anche se le prime attività minerarie risalgono all'epoca Romana. In seguito, si perdono le tracce e bisogna giungere nel Medioevo per ritrovarne notizie, e questo pare avvenga in località Costa Jels, sul versante che sovrasta Gorno.

Successivamente nel 1877, la concessione viene ceduta alla ditta inglese "Richardson e Comp.", cui subentra nel 1884 la ditta londinese The English Crown Spelter Co. Ltd. Nel comprensorio minerario, prima della Grande Guerra, vi sono occupati più di un migliaio di lavoratori, tra cui le "taissine", donne addette alla cernita del minerale agli imbocchi delle gallerie e nelle laverie. Nel 1922 la Vieille Montagne di Liegi acquisisce anche le concessioni della Spelter e gestisce per alcuni decenni le miniere. Si arriva così al 1927, anno della massima produzione (12.575 tonnellate estratte di calamina), ma anche dell'inizio della grande crisi. Alla fine del 1940, le miniere sono trasferite alla S.A. Nichelio e Metalli Nobili e, nel 1942, alla S.A. Piombo e Zinco (S.A.P.E.Z.) che le cederà nei dopoguerra all'Azienda Minerali Metallici Italiani (A.M.M.I.) e poi S.A.M.I.M del Gruppo ENI.

Al 2002, la società Cattaneo è titolare della Concessione Mineraria MONICA e, nello stesso anno, questa viene ceduta alla Berghem Mines & Tech s.r.l., che ne è titolare fino al 6/2/2015, data in cui subentra la Energia Minerals (Italia) s.r.l. (EMI).



La EMI diventa titolare della Concessione Mineraria Monica con Decreto n. 845 emesso dalla Regione Lombardia il 06/02/2015 e, nello stesso periodo, si iniziano i lavori di messa in sicurezza e sondaggi a carotaggio continuo per comprovare i corpi minerali già identificati dall'operatore precedente SAMIM, osservando attentamente le procedure prescritte dalle autorità interessate, lavorando in coordinazione con le stesse.

Il programma minerario che la EMI intende effettuare si basa su:

- estrazione del minerale in sottosuolo utilizzando principalmente le gallerie esistenti che, messe in sicurezza, permetteranno le coltivazioni focalizzate inizialmente sul Pannello Zorzone. Il metodo di estrazione è del tipo convenzionale di 'cut-and-fill' e cioè una sequenza di camere di coltivazione e successivo riempimento. Questo metodo permette di migliorare la stabilità degli scavi e di assicurare una salvaguardia topografica controllando eventuali fenomeni di subsidenza e facilitando ulteriori operazioni minerarie nelle immediate vicinanze;
- macinazione del minerale in sottosuolo per minimizzare impatti ambientali causati da polveri e rumore;
- pre-cernita del minerale, sempre in sottosuolo, con macchinario XRT che separa il minerale preventivamente macinato a dimensioni opportune dallo sterile;
- riciclo delle acque ipogee e di trattamento del minerale;
- utilizzo degli scarti di trattamento, mescolati con smarino sterile e cemento, per il riempimento dei vuoti di coltivazione;
- costruzione di un nuovo impianto di produzione dei concentrati utilizzando il sito in località Riso, Comune di Gorno, sede della vecchia laveria gestita dall'operatore precedente;
- trasporto dei concentrati in containers utilizzando la via di comunicazione principale da Ponte Nossa ai punti di carico su ferrovia o nave e consegna al polo metallurgico adibito.

Situazione attuale e caratteristiche della produzione mineraria

Le Prealpi Lombarde sono sede di importanti mineralizzazioni a Pb, Zn, F e Ba, di cui la principale è situata a Gorno. Si calcola che in questo bacino siano state estratte più di 800.000 tonnellate di Zn+Pb metallico, anche se le prime attività minerarie risalgono all'epoca Romana. In seguito, si perdono le tracce e bisogna giungere nel Medioevo per ritrovarne notizie, e questo pare avvenga in località Costa Jels, sul versante che sovrasta Gorno.

Successivamente nel 1877, la concessione viene ceduta alla ditta inglese "Richardson e Comp.", cui subentra nel 1884 la ditta londinese The English Crown Spelter Co. Ltd. Nel comprensorio minerario, prima della Grande Guerra, vi sono occupati più di un migliaio di lavoratori, tra cui le "taissine", donne addette alla cernita del minerale agli imbocchi delle gallerie e nelle laverie. Nel 1922 la Vieille Montagne di Liegi acquisisce anche le concessioni della Spelter e gestisce per alcuni decenni le miniere. Si arriva così al 1927, anno della massima produzione (12.575 tonnellate estratte di calamina), ma anche dell'inizio della grande crisi. Alla fine



del 1940, le miniere sono trasferite alla S.A. Nichelio e Metalli Nobili e, nel 1942, alla S.A. Piombo e Zinco (S.A.P.E.Z.) che le cederà nei dopoguerra all’Azienda Minerali Metallici Italiani (A.M.M.I.) e poi S.A.M.I.M del Gruppo ENI.

Al 2002, la società Cattaneo è titolare della Concessione Mineraria MONICA e, nello stesso anno, questa viene ceduta alla Berghem Mines & Tech Srl, che ne è titolare fino al 6/2/2015, data in cui subentra la Energia Minerals (Italia) Srl (EMI).

La EMI diventa titolare della Concessione Mineraria Monica con Decreto N. 845 emesso dalla Regione Lombardia il 06/02/2015 e, nello stesso periodo, si iniziano i lavori di messa in sicurezza e sondaggi a carotaggio continuo per comprovare i corpi minerari già identificati dall’operatore precedente SAMIM, osservando attentamente le procedure prescritte dalle autorità interessate, lavorando in coordinazione con le stesse.

EMI cominciò quindi nel 2015 la campagna esplorativa nell’area focalizzando così gli interessi aziendali primari unicamente sul “Gorno Zinc Project”.

La prima parte di lavori svolti sul campo da EMI riguardò la riabilitazione dei tunnel esistenti, la mappatura geologica in sotterraneo e la definizione della risorsa mineraria “Colonna Zorzone” mediante un programma di carotaggi esplorativi. Una prima risorsa fu calcolata nel Marzo 2016, poi aggiornata nel 2017, dopo la fine della seconda fase di carotaggi esplorativi (realizzati a partire dalla nuova discenderia esplorativa, lunga 590m, scavata da Dicembre 2015 ad Aprile 2016) giungendo così al quantitativo attuale di 3.3Mt al 6.2% Zn+Pb e 27 g/t Ag.

Nell’ultimo anno la Compagnia ha meticolosamente lavorato sull’identificazione di nuove aree a ad elevato potenziale minerario avvalendosi di lavori di mappatura in sotterraneo, campionamento, rilievo geofisico e analisi di carotaggi storici. L’analisi approfondita ha consentito di stimare tre gruppi di target esplorativi (le estensioni della “Colonna Zorzone”, “Pian Bracca” e “Fontanone”) con un potenziale totale stimato da 9 Mt a 21 Mt al 6/7% Zn+Pb. Due sono le aree di particolare interesse (“Pian Bracca” e “Arera”) mineralizzate lungo un sistema di faglie e sovrascorrimenti che hanno favorito l’accumularsi di mineralizzazione aumentando così il potenziale tonnellaggio dei target esplorativi.

Assetto del comparto minerario

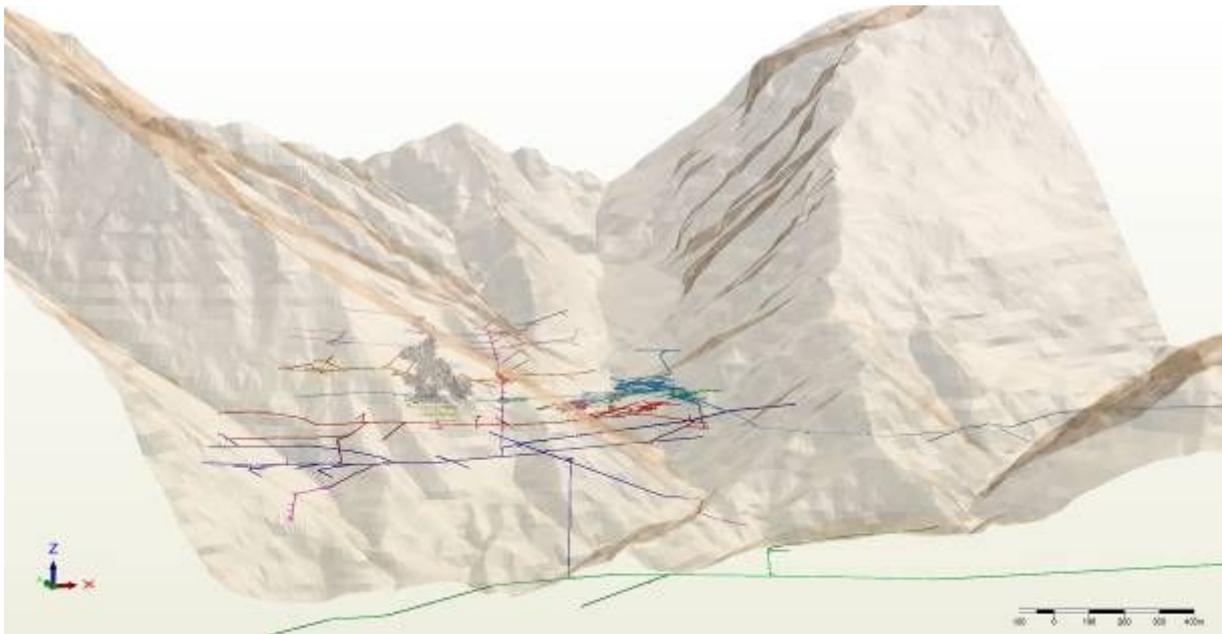
Il comparto minerario Oltre il Colle Oneta Gorno nel suo complesso è sviluppato su circa 250 km di gallerie, organizzate su livelli diversi.

Nel dettaglio la concessione mineraria Monica, pur sviluppandosi nei medesimi comuni, ricomprende uno sviluppo più limitato, collocandosi nel contesto orografico Parina-Vedra tra Il Monte Menna e il Monte Arera, attraversando la valle del Riso lungo una galleria di carreggio, la Riso-Parina, con sviluppo lineare complessivo di circa 11 km, fino a raggiungere Loc. Riso in cui il perimetro di concessione individua le aree destinate al recapito del minerale e destinate in futuro alla realizzazione degli impianti di flottazione (Laveria).

L’ambito minerario direttamente interessato dalla futura coltivazione si colloca nel comparto territoriale della frazione di Zorzone (Oltre il Colle), tale settore delle miniere è organizzato su una serie di così detti “livelli” denominati con toponimo e



relativa quota di riferimento del piano sul livello del mare. La pertinenza mineraria del piazzale logistico di Cà Pasì consente l'accesso al livello Forcella 940, dove è possibile raggiungere la discenderia esplorativa e il punto di attacco della Colonna Zorzone (considerata la prima ad essere sfruttata). Il livello forcella 940 è collegato in quota discendente con un pozzo verticale del diametro di 2 metri con uno sviluppo di circa 300 metri, fino a raggiungere il piano della galleria di carreggio "Riso Parina". In senso ascendente il collegamento ad ulteriori livelli, avviene attraverso una scala di rimonta denominata scala santa, che collega nell'ordine i seguenti livelli superiori:



LIVELLO	QUOTA	COLORE
Riso Parina	600	Verde
Forcella	940	Blu
Piazzole	990	Rosso
Parina	1040	Verde chiaro
Ponente	1070	Giallo
Cascine	1120	Purpureo
Malanotte	1150	Rosa

Prospettiva assometrica dei livelli minerari ne settore di Zorzone (Parina-Vedra).

I risultati dei carotaggi svolti da EMI sono stati controllati attentamente e validati dal consulente "Jorvik Resources Pty Ltd" prima di essere utilizzati per creare un primo modello della risorsa mineraria, utile a valutare la sostenibilità del progetto e ad individuare le tecniche di coltivazione applicabili. I dati totali forniti da EMI per la creazione di un modello a blocchi della risorsa mineraria comprendono 325 sondaggi continui a recupero di carota (sia storici che moderni per un totale di 30,009m) e 286 carotaggi storici a distruzione di nucleo (per un totale di 5,642m). Tutto ciò è stato supportato da mappature geologiche sia storiche che moderne create dalla stessa EMI.



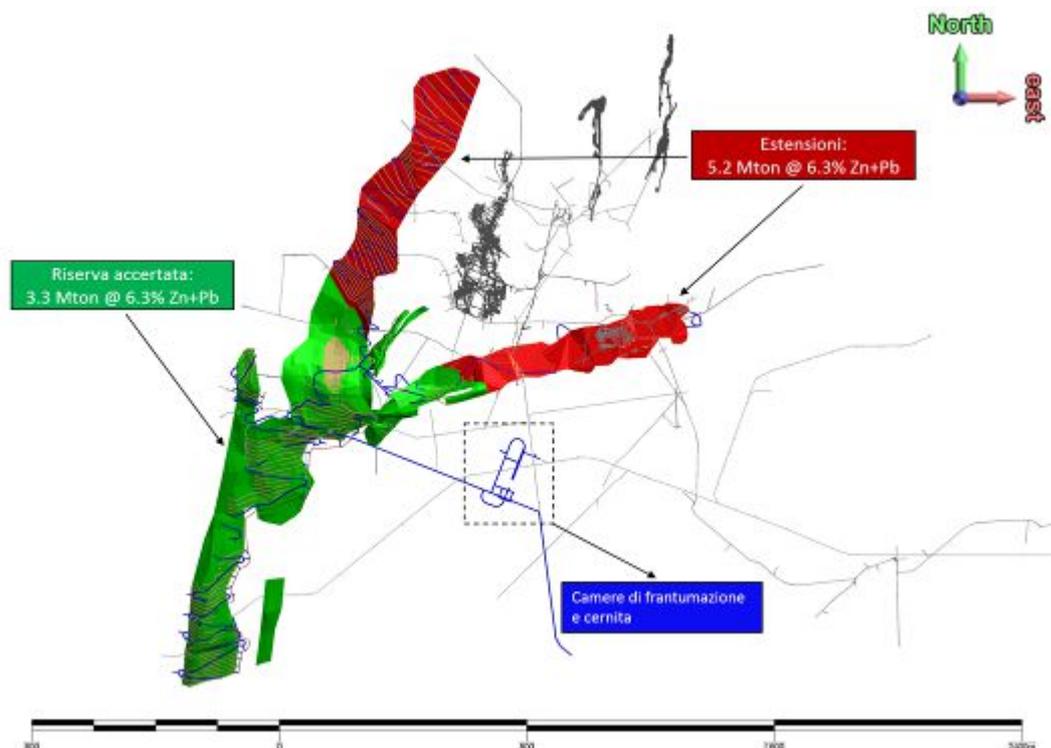
Il modello a blocchi creato da Jorvik è basato su informazioni provenienti da sondaggi aventi una maglia di spaziatura longitudinale e latitudinale di circa 50m X 50m. I domini mineralizzati sono stati definiti attraverso diciassette wireframes geologici anche questi forniti da EMI.

Le conoscenze acquisite recentemente da EMI durante gli ultimi meticolosi studi (che includono un rilievo geofisico del target "Pian Bracca"), uniti alla reinterpretazione delle relazioni tra mineralizzazione e geologia strutturale, hanno permesso di ottenere un quadro più chiaro sulle risorse disponibili, che vanno pertanto ad aggiungersi alla "Colonna Zorzone" nello sviluppo di questo progetto minerario.

Nel dettaglio, sono stati identificati tre target esplorativi divisi in due gruppi principali:

- due estensioni della "Colonna Zorzone": Zorzone North & East e costituiti da mineralizzazione stratabound;
- "Pian Bracca", consistente in una mineralizzazione contenuta all'interno di un mélangé tettonico (breccia);

Dei tre target esplorativi quello con il maggior potenziale è "Pian Bracca" essendo per lo più facilmente accessibile dai vecchi tunnel.



Planimetria illustrante le risorse nel loro complesso.

Andando a comprendere il giacimento nel suo complesso, quindi gli 8,4 Mton accertati, si garantisce una vita della miniera per un periodo di 15 anni. Si aggiungono a questi i due anni necessari ai lavori di preparazione, che renderanno il giacimento sfruttabile per mezzo delle strutture necessarie (strade, gallerie e impianti); lo spazio temporale del presente progetto ammonta quindi a 17 anni.



GIACIMENTO 8,4 Mton	
Colonna Zorzone 3.3 Mton	
Estensioni 5.1 Mton	
resa 47% - resa alla cernita 60 %	
minerale tot	2.357.000
minerale (media annua)	157.133
note: impianto dimensionato per lavorare fino a 250.000 t/a	
ANNO	Produzione (t/a)
1	100.000
2	100.000
3	150.000
4	150.000
5	200.000
6	200.000
7	200.000
8	200.000
9	200.000
10	200.000
11	200.000
12	150.000
13	100.000
14	100.000
15	100.000

Tabella riassuntiva del piano di coltivazione complessivo della risorsa mineraria e produzione su lasso temporale di 15 anni.

Fasi previste

Il piano di sviluppo e coltivazione della miniera prevede essenzialmente 3 fasi:

- Fase 1: una fase preparatoria con durata temporale di due anni, entro cui verranno realizzate le opere e i lavori così detti preparatori per l'esercizio della coltivazione, che consisteranno nella preparazione dei tunnel di servizio, la realizzazione delle camere per la cernita, l'approntamento del piazzale di servizio di Cà Pasi, il ricondizionamento del tunnel di carreggio Riso-Parina e la realizzazione dell'impianto di flottazione; per quest'ultimo comprendendo anche le procedure autorizzative e ambientali propedeutiche al libero utilizzo dell'area.
- Fase 2: in questa seconda fase si prevede la coltivazione vera e propria della miniera, per cui si prevede un piano complessivo di 15 anni, comprendendo anche la ripiena dei vuoti. Contestualmente e in parallelo al piano di sviluppo della miniera sono previste attività di esplorazione, con scansione pluriennale, dove attraverso indagini e carotaggi esplorativi verranno indagate le aree



geograficamente poste ad est degli attuali target mineralizzati oggetto della coltivazione.

- Fase 3: riguarda l'esplorazione vera e propria dove, in continuità con le attività di ricerca già effettuate con i Permessi di Ricerca Parina-Vedra, si proseguirà nel contesto del perimetro di concessione o eventualmente in altri ambiti e relativi permessi, con le attività di esplorazione propedeutiche a definire secondo il codice JORC la presenza di ulteriori pannelli mineralizzati.

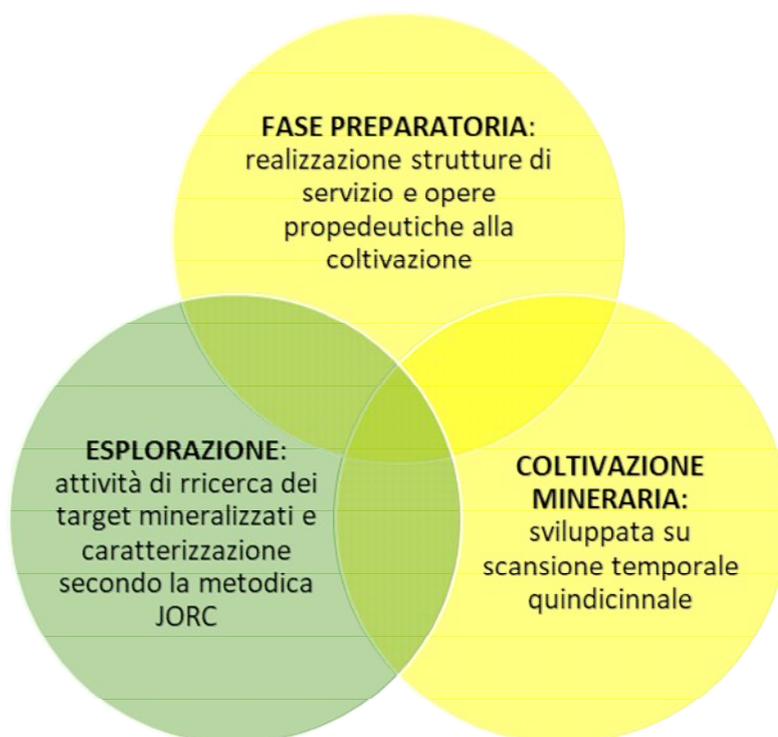


Diagramma di Venn con schematizzazione dello sviluppo della miniera con le tre fasi interagenti.

Piano minerario

Lo studio minerario ha sviluppato una previsione di estrazione e prima lavorazione quindicennale, mirata all'estrazione di circa 157.000 tonnellate medie annue di minerale (la resa del giacimento è pari al 47% e quella alla cernita del 60%).

Si prevede di utilizzare come tipologia di coltivazione principale il metodo "LHOS" (= Long Hole Open Stoping), coltivazione lungo banco con successiva ripiena dei vuoti minerari creati.

La frantumazione e la cernita del minerale saranno effettuate con impianto realizzato in sotterraneo, al livello 940 m s.l.m. ("Forcella"), con scarico del pre-concentrato tramite fornello esistente al livello 600 m s.l.m. ("Riso-Parina") e trasportato su rotaia verso l'impianto di trattamento all'uscita del tunnel di base omonimo.

La gestione dello scarico del minerale verrà gestita mediante calendarizzazione sincronizzata con la gestione dello smarino. La parte terminale del pozzo sarà funzionalmente allargata per gestire le operazioni di carico dei materiali: verrà realizzato anche un idoneo piano in CLS rasato, con un tratto di binario ferroviario annesso, per consentire l'agevole pulizia da parte della pala di carico.



Lungo il fianco laterale del basamento si realizzerà un alloggiamento in CLS a protezione della pala gommata e degli operatori. Il sistema pozzo-macchinari, una volta condizionato, potrà gestire fino a 1.500 m³ di materiale per il carico su vagoni destinati all'impianto di flottazione esterno.

Il piano minerario è stato realizzato dal consulente australiano AMC Consultants nel periodo giugno - dicembre 2018 e successivamente inserito all'interno dello Studio di Fattibilità pubblicato a gennaio 2019.

Tale piano è basato sui dati geometrici e giacimentologici riguardanti la risorsa denominata "Colonna Zorzone", a cui si sono aggiunti per continuità e similitudine gli altri "target di sviluppo" (Estensioni Zorzone e Pian Bracca), per la coltivazione di un unico giacimento.

Il distretto minerario di Gorno - Oltre il Colle, presenta una molteplicità di vecchi tunnel sotterranei utilizzati per le passate attività estrattive svolte in quest'area. Ai fini del progetto di coltivazione il programma dei lavori, sulla scorta delle indicazioni contenute nello studio di fattibilità, considera esclusivamente la riabilitazione totale dei tunnel Forcella (940 m s.l.m.) e Riso-Parina (600 m s.l.m.), non rendendosi necessario intervenire sulla rimanente rete di gallerie minerarie. Il livello Forcella (940) è collegato con il Livello Riso-Parina (600) attraverso un pozzo verticale esistente con diametro nominale di 2,40 metri, che come anticipato sarà utilizzato per lo scarico del minerale trattato nell'impianto di cernita in sotterraneo.

L'estensione e l'articolazione dei tunnel esistenti, descrive uno sviluppo su diversi livelli, distanziati tra loro di circa 50 metri sulla verticale.

I tunnel principali, utilizzati funzionalmente ai fini del progetto, sono: Ponente (1070 m s.l.m., attuale uscita di sicurezza), Forcella (940 m s.l.m., accesso principale alle coltivazioni) e Riso-Parina (600 m s.l.m., ribasso dell'intera miniera).

Fatta eccezione per il tunnel Riso-Parina, gli altri livelli da Malanotte a Forcella sono connessi tramite una discenderia chiamata "Scala Santa" (circa 200 m).

La "Scala Santa" è provvista di gradini e binari ed ha un'inclinazione di circa 1:3. Nel complesso i tunnel sono generalmente piccoli, con dimensioni di circa 1,5 metri di larghezza e 1,8 metri di altezza.

Il livello Forcella (940 m s.l.m.) fornisce l'accesso principale alla miniera, alla stessa quota, in superficie, si trovano le infrastrutture di servizio all'attività di estrazione mineraria (Cantiere Cà Pasi).

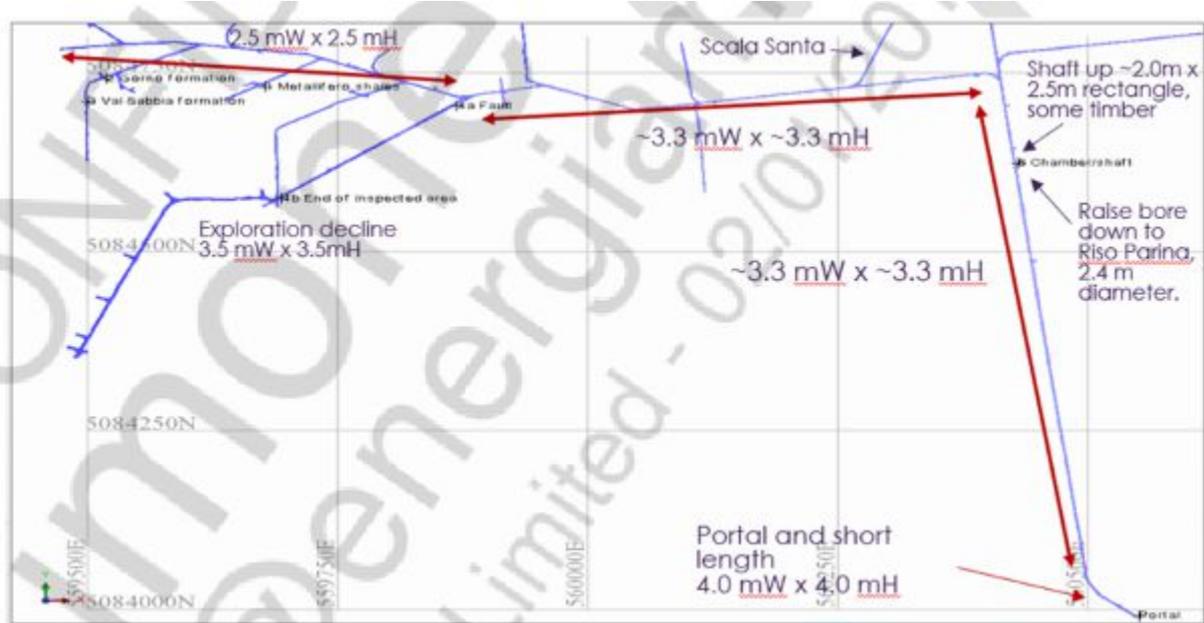
L'accesso al livello Forcella, partendo da Cà Pasi, si effettua tramite un breve tunnel che sbocca in esterna in un'altra piccola valle e attraversato un ponte, in perfette condizioni di efficienza, si accede alla miniera.

Il primo tunnel corto ha dimensioni minime in ingresso di 3,2 metri di larghezza e 2,9 metri di altezza, mentre l'uscita ha dimensioni 2,8 metri di larghezza e 3,0 metri di altezza. Il ponte ha una larghezza di 3,2 m.

Partendo dal tunnel Forcella, durante il periodo 2015-2016, EMI ha realizzato una discenderia esplorativa dalla quale sono stati effettuati i carotaggi utili per la



definizione delle risorse. Per facilitare l'accesso dei mezzi mobili, il tunnel Forcella è stato allargato di circa 0,7 metri in entrambe le direzioni (dimensioni medie attuali: 3,3 m x 3,3 m), per un tratto di circa 1,2 km, fino all'imbocco della discenderia esplorativa.



Vista planare del livello Forcella (940 m s.l.m.).

Il livello Riso-Parina (600 m s.l.m.) fornisce il collegamento tra la miniera e l'impianto di trattamento in superficie. Il portale si trova in Val del Riso, nella città di Gorno. Dal portale una linea ferroviaria si estende per 10 km fino alla zona mineraria di Zorzone.

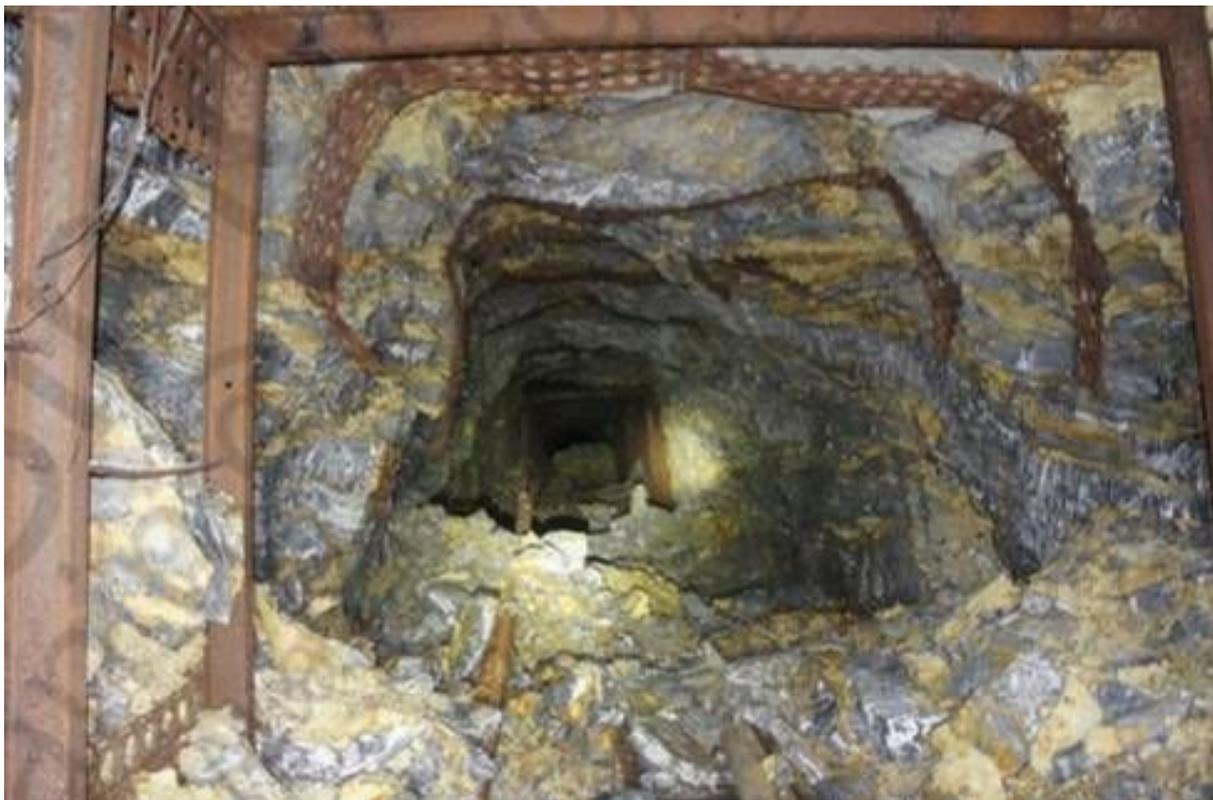
Principali caratteristiche del Tunnel:

- la linea ferroviaria entra come linea singola, sdoppiandosi appena oltre l'ingresso e ricongiungendosi al km 1,5;
- binario di scambio: km 4,4;
- fornello di scarico del minerale dal Livello Forcella: km 8,7;
- Pannello Zorzone e arrivo della nuova discenderia di produzione: km 9,8.

Il tunnel richiederà una preventiva messa in sicurezza. Una approfondita caratterizzazione geomeccanica e geotecnica è stata realizzata durante il 2015 da consulenti esterni (Sial.tec). Lo studio ha discriminato diverse sezioni di tunnel, definendone le principali caratteristiche geomeccaniche; partendo dai risultati di tale studio sono state fornite le stime dei costi di riabilitazione (Tecme S.R.L.).

Gran parte del tunnel è in buone condizioni, solo alcuni tratti presentano una bassa qualità dell'ammasso roccioso.

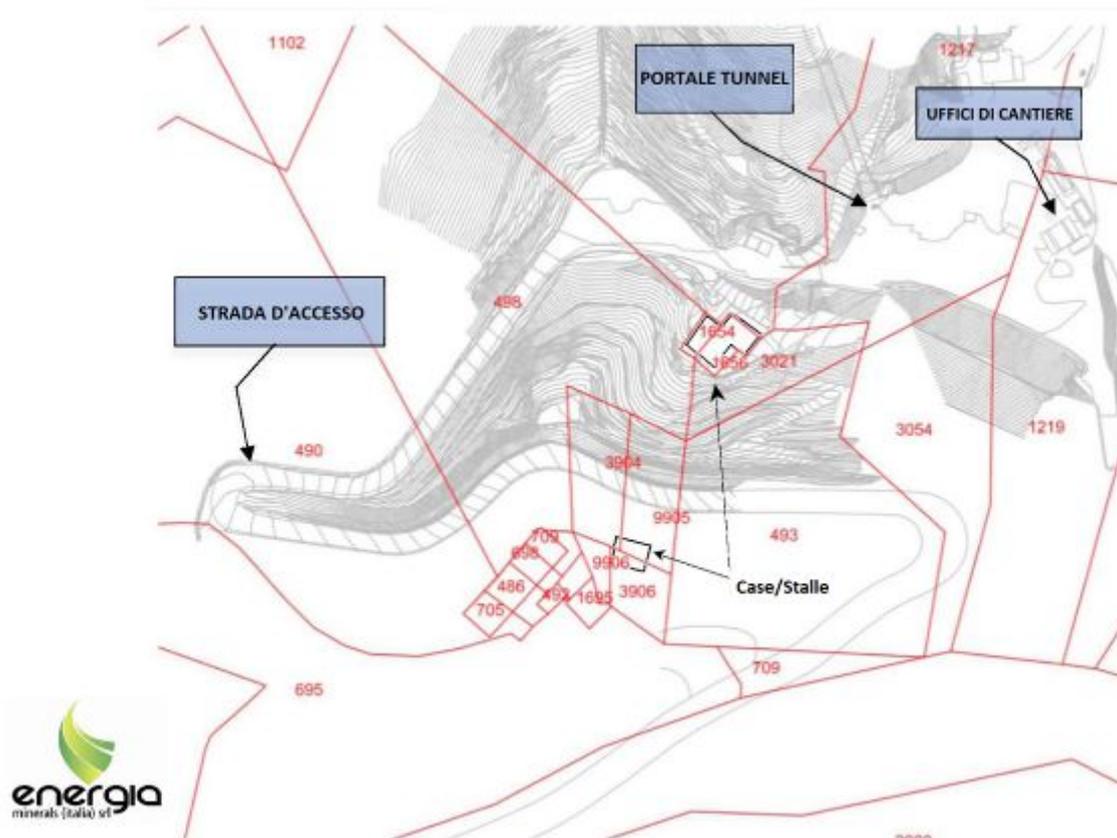




Tunnel Riso Parina - Sezione 8.

Cà Pasi è un'antica frazione del comune di Oltre il Colle, attualmente senza residenti. L'area è rurale con piccoli pascoli e boschi. I terreni nelle vicinanze dell'area di pertinenza mineraria sono divisi in piccoli lotti tra molti proprietari e, in alcuni casi, un lotto ha più di un intestatario, essendo beni ereditati dai posteri. EMI ha commissionato in passato un censimento ed una valutazione delle proprietà nelle immediate vicinanze del cantiere operativo ed il risultato dei diversi lotti identificati è riportato in figura seguente.





Mapa catastale delle aree nei pressi del cantiere operativo di EMI.

EMI ha avviato anche un tavolo di discussione con i principali proprietari terrieri presenti nella zona al fine di definire una stima del costo d'acquisto dei lotti di terreno e delle case/stalle.

L'accesso al cantiere di Cà Pasì avviene mediante una strada comunale sterrata a fondo chiuso, ricompresa nell'area di Concessione Mineraria e che si dirama per 1,4 Km dalla strada provinciale principale. Per quanto concerne le future attività estrattive, la strada sterrata necessita di un miglioramento, al fine di garantire il facile passaggio di mezzi pesanti per le attività minerarie di pre-sviluppo. In particolare, la carreggiata dovrà essere allargata fino a circa 3.5 m e l'incrocio con la strada provinciale dovrà essere ampliato per permettere le manovre di svolta dei mezzi. Questi lavori non richiedono però un dispendio ingente e possono essere realizzati anche utilizzando il materiale sterile che sarà prodotto durante le prime fasi di pre-produzione.

Per quanto riguarda la località Riso (Gorno) si può accedere a quest'area mediante strade urbane che non necessiteranno di alcun miglioramento.

La scelta del metodo di estrazione che più si adatta al giacimento di Gorno è stata influenzata dai seguenti fattori:

- Estensione - 1.200 m (N - S) e da 150/300 m (E - W).
- Spessore della mineralizzazione da 1 a 5 m (mediamente da 3 a 4 m).
- Bassa inclinazione (circa 25°).



- Ottima qualità del minerale.
- Condizioni dell'ammasso roccioso da sufficienti a buone.

Dopo attenta e approfondita analisi dei più diffusi metodi di coltivazione mineraria, la metodica "LHOS" o coltivazione lungo banco con ripiena, è il metodo prescelto per la quasi totalità del giacimento, che ben si adatta alle geometrie del corpo mineralizzato.

Il metodo a "camere e pilastri" verrà usato solo nelle sezioni mineralizzate in cui il giacimento si presenta con angoli di inclinazione sub-orizzontali.

Long Hole Open Stoping (LHOS)

Il metodo è basato su tunnel di produzione sviluppati all'interno del giacimento, dai quali vengono perforati fori da mina che uniscono due livelli ("Livello di base" e "Livello di tetto"). Dopo aver cominciato l'escavazione di una camera montante con lo sparo di una prima serie di fori, il materiale abbattuto viene trasportato verso l'accesso del tunnel ed infine caricato dal punto di estrazione situato nel tunnel di base. Raggiunto il limite della camera di coltivazione (determinato da parametri geotecnici e/o dal piano minerario), la stessa viene riempita o abbandonata, se è presente un pilastro non recuperabile.

Il LHOS è ideale per giacimenti più inclinati ($>50^\circ$) dove il materiale abbattuto, utilizzando la forza di gravità, scivola naturalmente al punto di estrazione al livello di base. In zone dove l'inclinazione è minore di 50° , fori da mina più inclinati aiuteranno il movimento del materiale verso il punto di estrazione; tuttavia una quantità crescente di minerale andrà persa man mano che l'inclinazione del giacimento diminuisce e l'intervallo tra i livelli aumenta.

Esistono diverse varianti al metodo LHOS utilizzate in molti giacimenti sotterranei, che prevedono soprattutto diverse sequenze di estrazione o diversi metodi di riempimento.

La sequenza di estrazione può essere dal basso verso l'alto (bottom-up) o dall'alto verso il basso (top-down).

Per la sequenza dall'alto verso il basso, la coltivazione procede al di sotto di una camera precedentemente coltivata, quindi con coltivazione che si svolge su roccia in posto. I vantaggi di questa metodologia sono una rapida messa in produzione, con un limitato costo capitale iniziale e la possibilità di avere livelli di coltivazione multipli.

La sequenza dal basso verso l'alto procede al di sotto della roccia in posto, su di una camera precedentemente coltivata e riempita. I vantaggi di questo metodo sono la possibilità di utilizzare materiale non consolidato come riempimento e la possibilità di scegliere di effettuare fori di produzione verso l'alto o verso il basso.

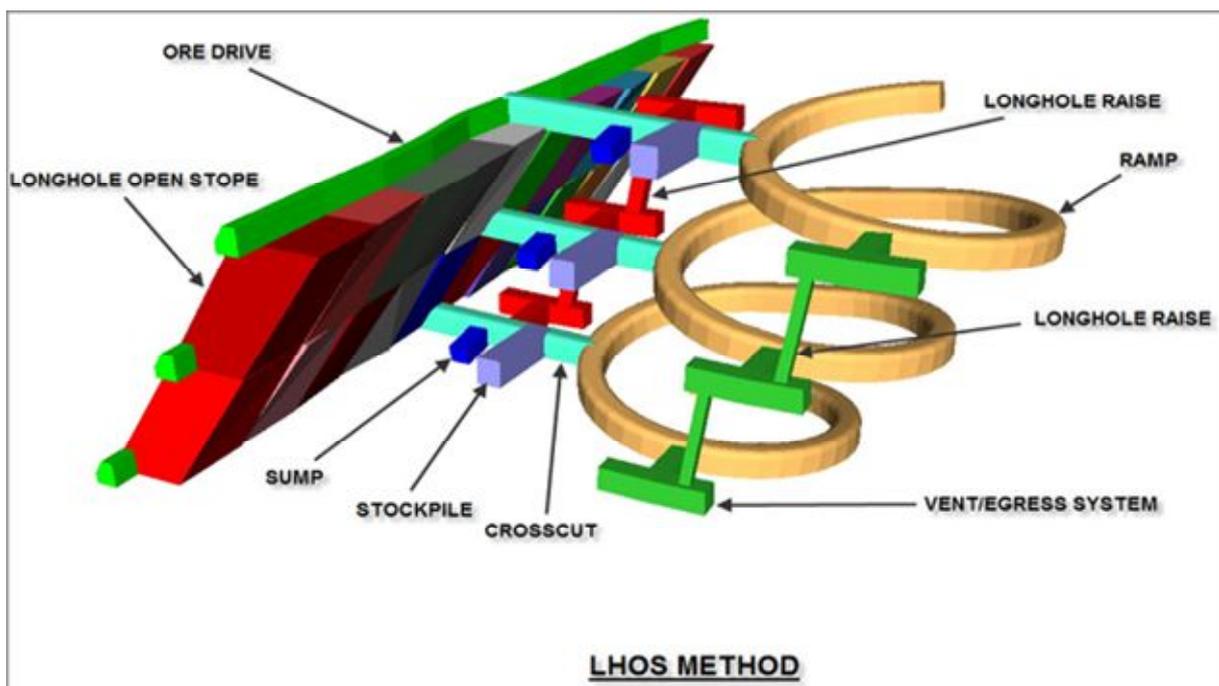
La scelta sull'utilizzo o meno di ripiena dei vuoti è influenzato dalla sequenza di coltivazione, dai costi, dalla diluizione e dalle condizioni dell'ammasso roccioso.

Dopo diversi test effettuati per ottimizzare la forma dei vuoti minerari si è giunti alla conclusione di sviluppare la coltivazione mineraria della Colonna Zorzone solo nelle aree dove c'è un grado di mineralizzazione maggiore del 3.5% Zn, con 7 m di



distanza verticale tra i livelli di produzione e pilastri ogni 70 m, come mostrato nello schema che segue.

Siccome la discenderia di produzione si trova parzialmente nel corpo mineralizzato (per motivi di massimizzazione della produzione, compatibilmente alle condizioni di sicurezza), i vuoti minerari saranno posti a ulteriori 5 m di distanza in modo da garantire e mantenere la stabilità degli stessi. I 5 m aggiunti potranno essere estratti al termine delle attività estrattive, quando i precedenti vuoti minerari saranno stati opportunamente riempiti e stabilizzati.



Schema del metodo tipologico-concettuale LHOS.

Camere e pilastri (o diaframmi)

Questo metodo verrà applicato solo per piccole porzioni specifiche del giacimento dove l'inclinazione del pannello mineralizzato è sub-orizzontale.

I concetti di base per la scelta del metodo sono:

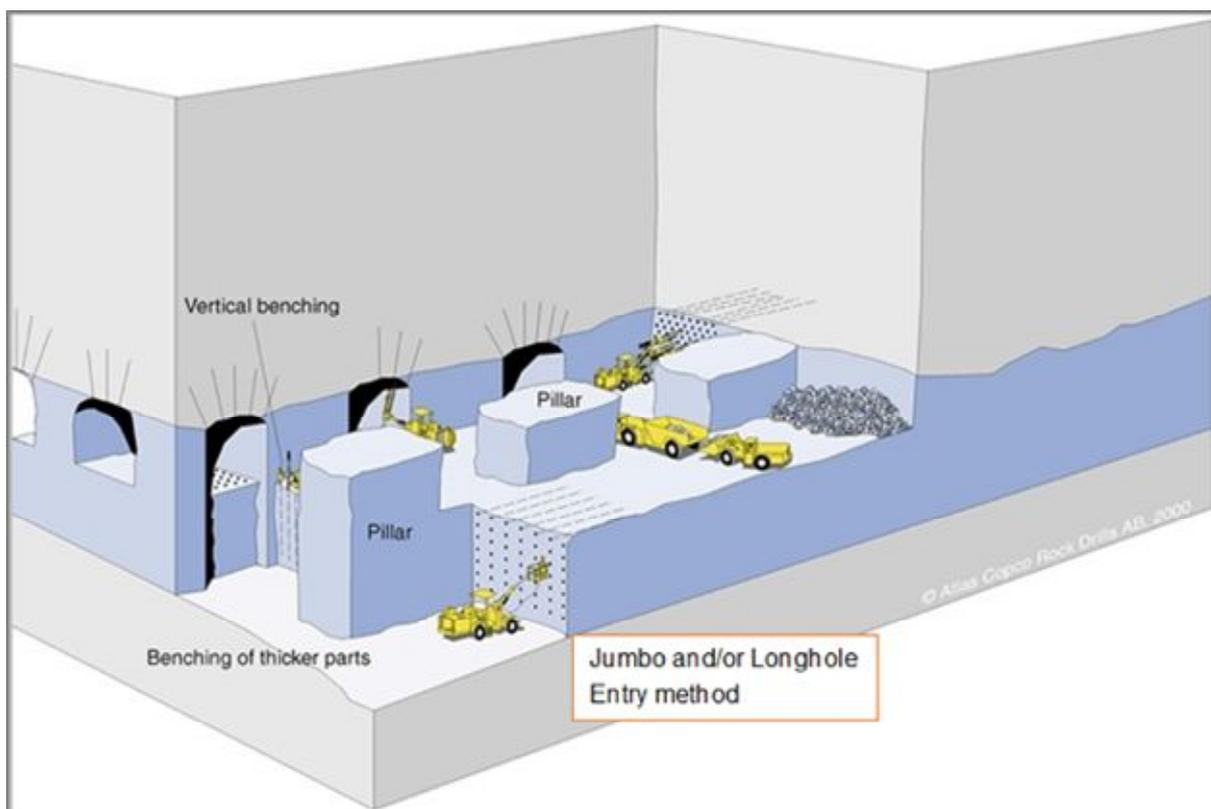
- Posizione: la bassa profondità sotto il piano campagna fa sì che risulti necessario un moderato utilizzo di porzioni di giacimento sotto forma di diaframmi o pilastri;
- Dimensioni: le dimensioni planari hanno poca importanza, ciò che conta è lo spessore; normalmente si coltivano camere con spessori inferiori a 15 metri;
- Forma: si addice a giacimenti suborizzontali o orizzontali (0%-20%);
- Geologia del giacimento: è possibile una coltivazione selettiva. Se la distribuzione dei tenori è variabile, è possibile pianificare i pilastri in corrispondenza delle aree a basso tenore;
- L'estrazione avviene tramite l'utilizzo di jumbo. L'altezza della camera è condizionata dall'estensione del braccio del jumbo. Se lo spessore del giacimento è maggiore di 6 metri, la coltivazione potrà avvenire su diversi

fronti sovrapposti. Il recupero del minerale è minore in giacimenti più spessi, poiché sarà necessario lasciare in posto pilastri di dimensioni maggiori;

- I pilastri possono rimanere in posto o venire recuperati in un secondo momento.

Le dimensioni delle camere sono 3 m di altezza per 7 m di larghezza. Per raggiungere tale larghezza si è programmato di scavare in due fasi, con la realizzazione di tunnel larghi circa 4 m, al fine di garantire miglior stabilità e per ottimizzare i tempi di installazione degli adeguati supporti.

Questo metodo di coltivazione prevede un recupero del minerale pari al 70%; il restante rimarrà nei pilastri di sostegno lasciati in posto.



Schema del metodo di coltivazione "a camere e pilastri".

Gestione del materiale e cantieristica

Il progetto avrà un complesso sistema di gestione del materiale e delle infrastrutture ad esso associate, condizionato dalla presenza di una struttura ereditata dai vecchi scavi minerari, dall'assenza di camere in sotterraneo in cui porre i servizi di superficie, dalla topografia, dalla scelta di svolgere il maggior numero di attività in sotterraneo, al fine di ridurre l'impatto ambientale all'esterno e dalla necessità di stoccare il materiale sterile quanto più possibile in sotterraneo.

La gestione del materiale prodotto durante la pre-produzione prevede:

- La roccia sterile, ottenuta durante la creazione dei tunnel di accesso alla risorsa e delle camere in cui si installeranno le infrastrutture necessarie per la frantumazione e la cernita, sarà trasportata presso il cantiere di Ca' Pasi,



attraverso il ribasso Forcella, dove verrà poi frantumata e venduta come materiale di stabilizzazione per opere civili (come avvenuto in passato per il materiale sterile prodotto durante l'escavazione della discenderia esplorativa).

- Il minerale estratto durante i lavori di pre-produzione sarà trasportato attraverso il ribasso Forcella e allocato direttamente all'impianto.

Il sistema di gestione del materiale durante le fasi di produzione tiene conto della roccia sterile, del minerale estratto, degli scarti dell'ore sorter e delle code post-trattamento del minerale.

Il minerale viene trasportato, mediante automezzi, dalle aree di produzione ai frantoi in sotterraneo. Dopo la cernita, il minerale frantumato continua il viaggio passando per un esistente fornello di gettito che collega il ribasso Forcella (940 m s.l.m.) al tunnel Riso Parina (600 m s.l.m.). Il pre-concentrato accumulato al fondo del fornello è caricato su vagoni e trasportato su rotaia all'impianto di trattamento in superficie, dopo aver percorso 8,7 Km di galleria.

La roccia sterile e gli scarti prodotti dall'ore sorter sono stoccati temporaneamente in apposite aree in sotterraneo e poi, in seguito:

- ricollocati a riempimento dei nuovi vuoti minerari creati durante la produzione in modo da garantirne la stabilità;
- trasportati e stoccati nei vecchi vuoti minerari non utilizzati;
- Il materiale in eccesso viene stoccato in superficie e valutato un suo possibile riutilizzo per altri ambiti.
- Il trasporto delle code di lavorazione asciutte è così organizzato:
- vengono caricate nei vagoni presso l'impianto di trattamento;
- vengono trasportate lungo il tunnel Riso Parina per 9,8 Km verso Zorzone.
- vengono trasportate mediante sistemi di trasporto interno al ribasso Forcella, dove sarà realizzato un impianto per la creazione di un impasto da mettere nei nuovi cantieri di produzione, per garantire la loro stabilizzazione.

Durante la vita della miniera ci saranno periodi in cui il materiale non potrà essere stoccato temporaneamente nei tunnel di produzione, per poi essere convogliato all'esterno.

Durante l'attività di coltivazione verranno utilizzati macchinari meccanizzati di piccole dimensioni come per esempio:

- Jumbo Epiroc Boomer M2C
- Sonda di produzione Epiroc Simba S7D
- Pala Sandvik LH307
- Camion Epiroc MT2010
- Locomotiva Valente VHD 2412

Il Jumbo è a doppio braccio ed è in grado di perforare fori con un diametro di 45 mm. Per questo progetto saranno necessari 2 jumbo, capaci di sia di perforare i fori da mina sia di installare la chiodatura di supporto.

La sonda per i fori di produzione può perforare fori con diametro variabile da 51 a 89 mm e una profondità di 20 m.



La pala Sandvik (7 ton di capacità) sarà usata durante tutte le attività minerarie; la benna ha dimensioni di 2 m di larghezza per 2 m di altezza. Questa pala potrà essere eventualmente sostituita con una avente capacità 10 tonnellate e quindi una larghezza di circa 2,8 m.

Il camion Epiroc MT2010 (20 ton di capacità) sarà utilizzato per il trasporto di tutto il materiale nella miniera. Questo potrà essere sostituito da uno avente 30 tonnellate di capacità.

La locomotiva Valente VHD 2412 è una locomotiva diesel, capace di trasportare sei vagoni Granby della portata di 5m³ di materiale ciascuno.

La stima del tempo massimo di utilizzo dei macchinari meccanizzati è di circa 5,585 ore all'anno.

Il trasporto su rotaie consiste in due treni viaggianti su due turni per giorno; ogni treno trasporta sei vagoni, per una capacità massima di circa 80 tonnellate di minerale. Il tempo medio impiegato per svolgere un intero ciclo di trasporto è di circa 190 minuti, ad una velocità media di circa 9 Km/h. Ciò permette di avere una capacità massima fino a 900 t/giorno, ben al di sopra delle richieste 450 t/giorno che verranno prodotte.

Saranno inoltre impiegati i seguenti veicoli ausiliari:

- Veicolo adibito al trasporto di caricatori elettrici, al trasporto di persone e di utensili.
- Livellatrice e cisterna con acqua, per la manutenzione della strada e dei tunnel di carreggio.
- Betoniera e pompa per spritzbeton.
- Veicoli leggeri.

L'impianto di trattamento del minerale (Laveria) verrà realizzato ex-novo in corrispondenza dell'attuale sedime dell'ex storico impianto di Gorno in Loc. Riso area "Ex- Laveria". In questa fase, propedeutica al rinnovo della concessione mineraria, la Società Energia Minerals ha predisposto un progetto preliminare avanzato, dimensionando l'impianto secondo il piano di coltivazione previsto, attraverso una progettazione sufficientemente dettagliata e completa ai fini della definizione degli impatti ambientali dell'opera, demandando ad una fase successiva, l'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, ai fini della realizzazione ed esercizio dell'impianto, il tutto nel pieno rispetto del cronoprogramma di coltivazione mineraria.





Planimetria dell'area allo stato di fatto.

Lo studio sull'impianto di flottazione rientra nel PFS ("Preliminary Feasibility Study"), redatto da Lycopodium Ltd su commissione di Energia Minerals Italia srl (EMI). In particolare sono state analizzate diverse opzioni di bonifica ambientale, sono state tenute in considerazione le normative italiane riguardanti la tutela ambientale, sia per la lavorazione di sostanze potenzialmente inquinanti sia per il loro smaltimento/trasporto e sono stati rielaborati test metallurgici di laboratorio, svolti in passato da EMI, al fine di produrre uno schema realistico del possibile impianto che si andrà a costruire.

Nel contempo è stato messo a punto l'intero ciclo di trattamento con la definizione dei reagenti necessari e del loro quantitativo.



Sezione dell'area allo stato di fatto.



Dal punto di vista generale del complesso della struttura è previsto che la parte anteriore della stessa, dopo un importante intervento di demolizione e bonifica del vecchio impianto e delle aree limitrofe, sarà ricostruita secondo il nuovo layout elaborato, nel rispetto dei vincoli presenti (principalmente, paesaggistico e idrogeologico).

L'accesso all'impianto verrà garantito dall'attuale ponte di attraversamento sul Torrente Riso, il quale verrà consolidato e reso conforme per il transito dei mezzi mediante rinforzo con putrelle d'acciaio, inserite nel contesto delle travi esistenti senza modifiche della sagoma in intradosso del manufatto, evitando compromissioni di tipo idraulico in relazione alla piena di progetto.



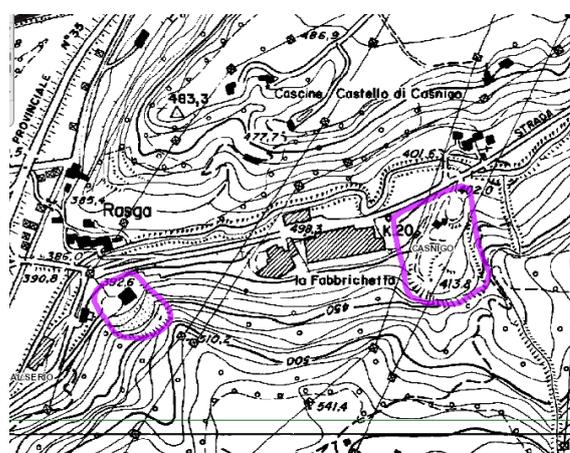
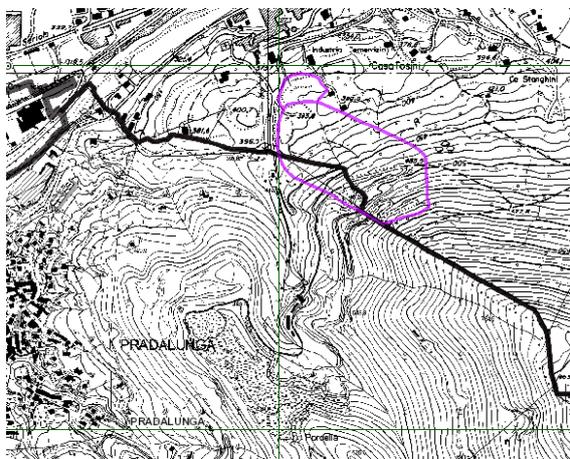
Rendering dell'area.



La gestione dello sterile per cui è previsto il conferimento in esterno, avverrà attraverso il trasporto su gomma mediante camion a due assi che, con cadenza programmata, transiteranno dal sito in esterno di Gorno fino a raggiungere due siti di stoccaggio, appositamente individuati, soggetti a recupero ambientale.

Nell'individuazione dei siti si è cercato di ottimizzare la gestione complessiva, privilegiando la distanza di percorrenza dei mezzi, l'accessibilità alle aree e la capacità delle stesse.

L'area di stoccaggio 1 "Ex Dobenca" si colloca in Comune di Casnigo sulla Via Lungo Romna, destinata a recupero ambientale, dispone di una capacità complessiva di 80.000 mc, in capo all'Impresa Bergamelli Ecologia e Strade di Albino, la quale ha già stipulato accordi con l'amministrazione Comunale per la gestione del recupero.



Estratto carta delle Cave cessate La Fabbrichetta (Ex- Dobenca) Ex- Italcementi Albino Pradalunga.

L'area stoccaggio 2 "Ex Cave Italcementi", è compresa tra i comuni di Pradalunga e Albino, Località Valle dei Prigionieri, è stata per molti anni oggetto di coltivazione, andando poi ad esaurimento. Le "Cave Italcementi", sono un ex- ambito estrattivo sviluppatosi nel corso di circa 60 anni di attività e che solo recentemente sono passate di proprietà. Con l'acquisizione delle aree l'Impresa Bergamelli di Albino ha acquisito anche il piano di ripristino ambientale. Secondo lo studio preliminare condotto dai tecnici della proprietà, il progetto complessivo di recupero ambientale nell'ambito può raggiungere una capacità complessiva massima in termini di volume pari a circa 1.000.000 di mc, in grado quindi di sopperire ampiamente alle esigenze di stoccaggio del progetto.



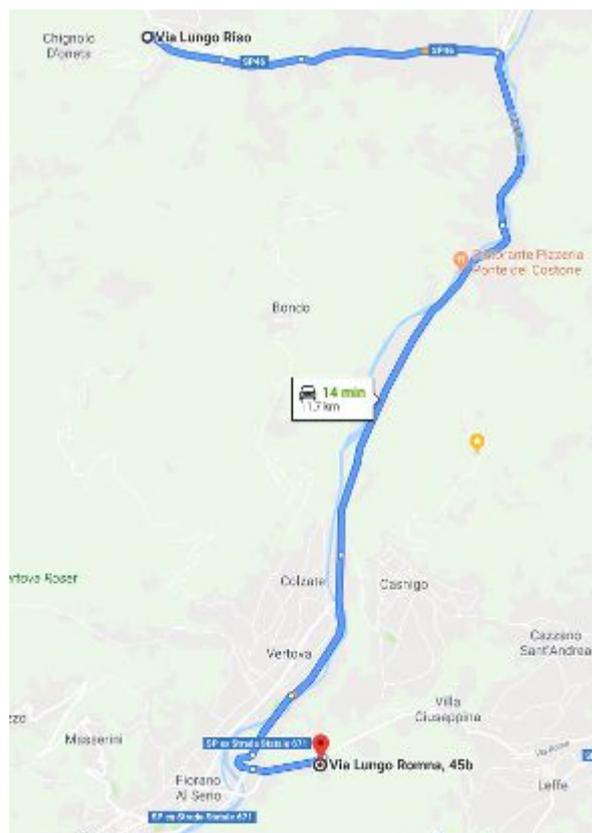
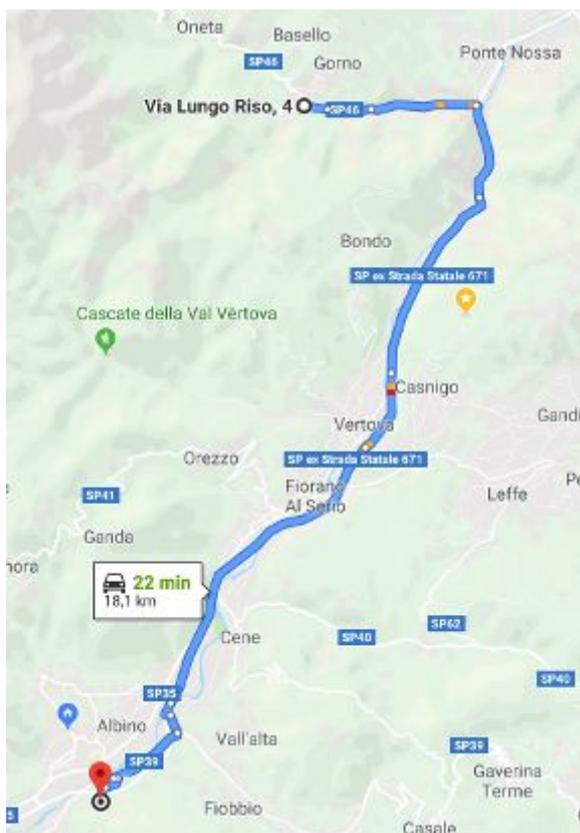


Sito di stoccaggio 1 "Area Ex-Dobenca".



Sito di Stoccaggio 2 "Area Ex-Italcementi".





Estratto tratte di percorrenza Siti di stoccaggio 1 e 2.

Sito di Stoccaggio 1 "Ex-Dobenca"	
Percorso Km	11.7 km
Strade comunali	Via Fondo Ripa (Gorno), Via Prealpina (Gorno)
Strade provinciali	SP 46 (Gorno) SP 42 (Casnigo)
Sito di Stoccaggio 2 "Ex-Cave Italcementi"	
Percorso Km	19.5 km
Strade comunali	Via Fondo Ripa (Gorno), Via Prealpina (Gorno), Via Provinciale (Albino), Via Pertini (Albino), Via Pradella (Albino), Via Cave (Albino)
Strade provinciali	SP 46 (Gorno), SP 42 (Casnigo), SP Ex statale 671

Dati sinottici dei siti di stoccaggio individuati.

La caratterizzazione del materiale estratto, per verificarne la composizione, continuerà durante lo svolgimento delle operazioni minerarie a cadenza costante. Lo stesso approccio utilizzato per il controllo della composizione sarà applicato anche al controllo qualità della roccia sterile che si intende stoccare in depositi esterni alle operazioni minerarie, come segue:

- Mappatura giornaliera del fronte minerario (per evidenziare il minerale e la presenza di solfuri);
- Calibrazione settimanale dei fronti mappati e valutazione tramite confronto con quanto determinato tramite lettura XRF;
- Controllo di qualità mensile tramite determinazioni di laboratorio.



Quest'approccio sarà rivisto periodicamente (ad es. ogni 3 mesi) e modificato, se necessario.

La scala di riferimento per i test di cessione sull'aggregato di riempimento sarà mantenuta invariata in base ai dati ottenuti. Qualora non vi siano variazioni nei dati raccolti, nominalmente dopo dodici mesi di monitoraggio, la periodicità dei monitoraggi verrà ridotta. La durata dell'esperimento non è definita; i test potranno essere reiterati per tutta la durata del progetto, con cadenza ridotta a periodicità annuale.

Attività di ripristino e recupero ambientale

La descrizione generale degli obiettivi di ripristino ambientale e la metodologia applicata sono tratti da varie di fonti, la cui principale è il documento NRA 2013.

Lo scopo generale dell'attività di ripristino è quello di proteggere la salute e la sicurezza pubblica e di ridurre al minimo gli impatti a lungo termine causati dall'attività di disturbo sull'ambiente.

I quattro obiettivi generali per il ripristino sono i seguenti:

- Garantire la sicurezza per gli esseri umani e gli animali selvatici (come ad esempio, l'accesso alle lavorazioni in sotterraneo - gallerie/portali)
- Non inquinare (in riferimento alle contaminazioni residue che potrebbero avere effetti sulla salute umana e sull'ambiente circostante come la terra, l'aria, l'acqua di superficie e sotterranea)
- Rendere stabile (resistente all'erosione)
- Essere in grado di prolungare l'uso di un'area dopo l'attività di disturbo (il ripristino concordato di una sostenibilità a lungo termine può svilupparsi in modo conservativo, agricolo, ricreativo o in altri modi che prevedano il ripristino dell'area interessata post attività mineraria, ma generalmente prevede una componente di rinverdimento).

Gli obiettivi di questo ripristino ambientale non richiedono il ritorno alle condizioni originali, né il suo miglioramento dalla situazione iniziale.

L'approccio tecnico previsto per la fase di ripristino è semplice. In linea di massima, il lavoro richiesto è in funzione di:

- Caratteristiche morfologiche di ogni area (pre e post attività di disturbo) e materie prime disponibili per il ripristino (opportunità biofisiche e vincoli del luogo)
- Destinazione d'uso dell'area post attività mineraria ed esito del ripristino per ogni area (nel pieno rispetto delle esigenze delle normative di protezione ambientale e dei desideri e della disponibilità della comunità).

Attività specifiche di ripristino saranno seguite da:

- il monitoraggio delle performance a verifica delle aspettative previste;
- azioni correttive necessarie;
- verifica finale della performance.



Le maggiori preoccupazioni e difficoltà che sono comuni in tutto il mondo per la fase di ripristino ambientale post attività mineraria, possono essere totalmente evitate per il progetto Gorno. Come spiegato nella relazione generale di Progetto, il metodo di estrazione che verrà usato per il progetto Gorno permetterà una produzione minore di materiale di scarto rispetto a quanto prodotto solitamente da un'attività di estrazione in superficie. L'inclusione di un sistema di vaglio, la cui tecnologia avanzata è stata applicata con successo in altre parti del mondo, implica che la quantità di materiale che verrà spedita all'impianto di processo per l'estrazione dei minerali sarà notevolmente inferiore se paragonata ad una simile attività che non contempli questo passaggio. L'ottimizzazione della metodologia di coltivazione, grazie all'uso di questa tecnologia, permette di ridurre notevolmente il consumo di risorse e la conseguente generazione di rifiuti. Il volume del materiale roccioso di scarto che, diversamente dovrebbe essere smaltito, sarà ridotto grazie all'intento di riutilizzarlo per il riempimento dei vuoti creati dall'attività estrattiva. I materiali scartati dalla cernita verranno incorporati ai residui del trattamento del minerale e mischiati a cemento per creare l'impasto aggregato (PAF). Il PAF sarà vantaggiosamente riutilizzato nei lavori sotterranei per riempire i vuoti che si creeranno successivamente agli scavi. Con questo metodo, il progetto Gorno realizza un vantaggioso riutilizzo del materiale di roccia sterile ed evita inoltre la creazione di una struttura di stoccaggio a cielo aperto di code di lavorazione (TSF). Evitare la creazione di un TSF è un vantaggio significativo. Il materiale inerte scartato dal vaglio e non impiegato per la creazione di PAF, sarà riutilizzato a vantaggio di altri scopi finali programmati nel rispetto della normativa vigente.

Le principali infrastrutture incluse nella pianificazione generale sono le seguenti:

- portali (Cà Pasi, Forcella, Ponente e Riso);
- camino di ventilazione;
- attrezzature per la preparazione del minerale (es. magazzino, frantoio, vaglio);
- impianto di trattamento del minerale e sala filtri, manutenzione dell'officina e delle infrastrutture adiacenti;
- impianto di miscelazione PAF;
- servizi e utilità (energia elettrica, carburante, telecomunicazioni, acqua, impianti di scarico);
- strade e camion;
- piazzali e aree di sosta temporanee;
- uffici amministrativi.

Salute e sicurezza

Per quanto concerne la salute e sicurezza dei lavoratori si fa riferimento alla legislazione storica del settore estrattivo OLTRE AL SUCCESSIVO Decreto legislativo 9 Aprile 2008, n. 81 che consiste in un complesso di norme che il datore di lavoro deve seguire per garantire ai propri dipendenti condizioni di lavoro favorevoli riducendo al minimo i rischi a cui essi sono esposti.



Questo testo unico, composto originariamente da 306 articoli e 51 allegati, ha riformato, riunito e armonizzato, abrogandole, le disposizioni dettate da numerose normative precedenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro succedutesi nell'arco di sessant'anni.

Il D.lgs 81/08 E S.M.I. nel dettaglio propone un sistema preventivo di gestione della sicurezza e salute dei lavoratori attraverso:

- l'individuazione dei fattori di rischio e delle sorgenti di rischio;
- la riduzione, che deve tendere al minimo, del rischio;
- il continuo controllo delle misure preventive messe in atto;
- l'elaborazione di una strategia aziendale che comprenda tutti i fattori di una organizzazione.

Le misure generali adottate per garantire la salute e sicurezza dei lavoratori sono sintetizzate come segue:

- Pianificazione
 - Valutazione di tutti i rischi correlati alle attività svolte dai lavoratori ("DVR", "Documento di Valutazione dei Rischi")
 - Identificazione di una figura responsabile per ogni settore
 - Minimizzazione dei rischi attraverso la formazione dei lavoratori e l'utilizzo di tecniche e strumenti all'avanguardia
 - Sviluppo ed impiego di dispositivi di protezione collettiva e individuale
- Addestramento
 - Riduzione dei lavoratori che sono, o potrebbero essere, esposti a rischi elevati
 - Diminuzione dell'utilizzo di prodotti chimici e biologici per ridurre il rischio correlato
 - Utilizzo di prodotti certificati nel rispetto delle normative europee
 - Pianificazione della gestione delle emergenze con prove di evacuazione costanti
 - Assicurarsi il buon funzionamento e la manutenzione dei mezzi utilizzati dai lavoratori, ponendo l'attenzione specialmente sui sistemi di sicurezza
- Comunicazione
 - Garantire corsi di formazione ai lavoratori
 - Istruire i dipendenti sulle procedure operative standard;
 - Svolgere un'adeguata supervisione.

Instaurare un dialogo aperto tra i lavoratori e l'RLS (Rappresentate dei Lavoratori sulla Sicurezza) in modo da portare alla luce eventuali miglioramenti in materia di salute e sicurezza.

Il tema della salute e sicurezza dei lavoratori è di fondamentale importanza per il perfetto svolgimento delle attività lavorative e, grazie anche al D.lgs. 81/08, è possibile pianificare un sistema di protezione e prevenzione dei rischi legati al lavoro svolto.



I lavori svolti durante l'attività mineraria sono da considerarsi ad alto rischio essendo svolti per lo più in ambienti confinati mediante l'utilizzo di macchinari specifici. Per questo motivo EMI ha elaborato un complesso DSS (Documento di Salute e Sicurezza) nel quale vengono affrontati tutti i rischi di cui sono sottoposti i propri lavoratori.

Per quanto riguarda la futura attività estrattiva di seguito vengono analizzati i metodi e le soluzioni che EMI adotterà per mitigare e ridurre al minimo i rischi in miniera.

✓ **Dispositivi di protezione individuale (DPI)**

- Protezioni auricolari idonee ed approvate (tappi o cuffie).
- L'abbigliamento di protezione indossato dai lavoratori in sottosuolo deve avere strisce catarifrangenti almeno sulla schiena, sul petto e sulle braccia.
- Casco di protezione omologato.
- Scarpe antinfortunistiche omologate.
- Protezioni degli occhi idonee ed approvate.
- Ogni individuo che operi nel cantiere o che vi faccia visita prima di accedere alla miniera dovrà ricevere adeguato addestramento circa l'utilizzo degli autorespiratori.
- Idonee lampade frontali.

✓ **Sistemi di segnaletica**

Quando sono presenti rischi, connessi al programma di lavoro, che non possono essere evitati o almeno sufficientemente limitati attraverso l'uso di misure, metodi, sistemi di organizzazione del lavoro o di mezzi tecnici di protezione collettiva, verranno utilizzati appropriati sistemi di segnaletica. La normativa di riferimento, per quanto riguarda la segnaletica di sicurezza negli ambienti di lavoro, è rappresentata dal D.lgs. n. 81/08.

In particolare, per sistemi di segnaletica si intendono tutti quei segnali atti a comunicare la presenza di un pericolo, ad evidenziare un obbligo, ad indicare un prerequisito o un divieto all'interno dell'area di lavoro come ad esempio per segnalare una zona sopraelevata, dove c'è un rischio di caduta, oppure per marcare il percorso di sicurezza da seguire oppure ancora per vietare l'accesso al luogo di lavoro alle persone non autorizzate.

Segnali acustici sono invece montati sui macchinari mobili e sulle attrezzature per avvisare della retromarcia o per sottolineare l'avvio della macchina o di una sua parte.

La segnaletica che verrà utilizzata nell'area dei lavori include in linea generale la seguente pannellistica.





SEGNALETICA DI AVVERTIMENTO (GIALLA)



SEGNALETICA DI DIVIETO (ROSSA)



SEGNALETICA DI PRESCRIZIONE (BLU)





SEGNALETICA DI SALVATAGGIO (VERDE) E SEGNALETICA ANTINCENDIO (ROSSA)

Nel sottosuolo, in particolare, verranno impiegati cartelli luminosi.

✓ **Dotazioni di Primo Soccorso**

Come parte dell'allestimento di cantiere, presso l'ufficio si troverà un kit di primo soccorso il cui contenuto è definito dal DM n. 388 of 15/07/2003 ed ogni altra attrezzatura di primo soccorso, appropriata per lo svolgimento del lavoro. Quest'attrezzatura deve essere custodita in luogo idoneo, facilmente accessibile, pronta all'uso. Kit complementari saranno presenti su ogni mezzo in movimento e presso ciascuna piattaforma di perforazione, nonché nei punti di raccolta definiti e adeguatamente segnalati.

Il contenuto di ogni kit dovrà essere soggetto a regolare controllo e inventario anche sotto la supervisione del medico competente.

✓ **Registrazione di cantiere**

Prima di iniziare il lavoro, il personale dovrà registrare la propria presenza in cantiere.

Tutti i visitatori dovranno altresì segnalare la propria presenza, immediatamente, all'arrivo in cantiere, nonché annotare l'uscita quando si allontaneranno. Il registro visitatori sarà conservato all'interno dell'ufficio di cantiere. I visitatori dovranno ricevere il necessario addestramento, che include informazioni circa i rischi specifici dell'ambiente sotterraneo, le misure di prevenzione e le procedure di emergenza.

Nessun individuo potrà accedere al sottosuolo senza aver prima opportunamente collocato il proprio cartellino identificativo sullo schedario "In Galleria/Fuori dalla



Galleria". Il cartellino identificativo personale dovrà essere poi immediatamente rimosso, all'uscita dalla galleria.

Un individuo potrà essere soggetto ad azione disciplinare qualora venga trovato in sottosuolo senza aver prima eseguito l'opportuna registrazione ovvero venga visto spostare cartellini diversi dal proprio, senza la necessaria autorizzazione da parte del Direttore dei lavori.

✓ **Organigramma**

Al fine di rendere chiari i diversi ruoli lavorativi e attribuire così ad essi le relative responsabilità in materia di salute e sicurezza, di seguito vengono analizzate in dettaglio le diverse figure presenti:

- *Datore di lavoro*

Il datore di lavoro costituisce il punto di riferimento in merito all'attribuzione di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza, descritti nel dettaglio all'art 18 del D.Lgs 81/08 come richiamato anche dall'art. 7 del Dlgs 624/96. I compiti specifici del datore di lavoro sono:

- espletamento di tutti gli adempimenti normativi e di controllo dell'azienda;
- valutazione dei rischi e redazione dei documenti relativi alla sicurezza;
- predisposizione delle procedure e delle attrezzature necessarie alla sua attuazione;
- nomina del direttore responsabile dei lavori;
- nomina del sorvegliante;
- nomina del medico competente;
- nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP);
- attestare il possesso dei requisiti necessari per ricoprire i ruoli di cui sopra;
- presentazione della denuncia di esercizio.

- *Direttore responsabile dei lavori*

Il direttore responsabile dei lavori è la persona in possesso delle capacità e delle competenze tecniche necessarie all'esercizio di tale incarico, sotto la cui responsabilità ricadono costantemente i luoghi di lavoro (ingegnere, perito minerario, geologo, abilitati all'esercizio della professione, oppure qualsiasi persona che alla data di entrata in vigore del D. Lgs. 624/1996 esercitava tali funzioni da almeno due anni, purché il loro esercizio avvenga nella stessa unità produttiva o in attività estrattive similari per tecniche di coltivazione). Spetta al direttore responsabile l'obbligo di osservare e far osservare le disposizioni normative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori.



- *Sorvegliante*

Il sorvegliante è la persona specificatamente nominata dal titolare, sulla base delle capacità e delle competenze professionali necessarie, per la sorveglianza dei luoghi di lavoro occupati dalle maestranze.

La sua funzione consiste nell'accertare che i lavori si svolgano coerentemente con quanto prescritto dal DSS e nel rispetto delle norme di prevenzione, igiene e sicurezza, intervenendo direttamente sui lavoratori e sui preposti di eventuali imprese appaltatrici e tenendo informati dei fatti il direttore responsabile e/o il titolare.

- *Dirigente*

Il dirigente è invece un soggetto intermedio che, per alcuni compiti può essere anche sostitutivo del datore di lavoro, al quale è demandata ogni competenza in merito alla effettiva organizzazione e messa in atto delle misure predisposte, con facoltà di autonome valutazioni per eventuali miglioramenti legati ad aggiornamenti tecnologici (da segnalare prontamente al datore di lavoro). Il grado di responsabilità che il dirigente viene ad avere nello svolgimento delle sue mansioni, connesse all'attuazione delle direttive del datore di lavoro è diretto e può estendersi anche ad aspetti di carattere generale, quando questa figura riveste una posizione di supervisione, ferma restando la non delegabilità delle competenze esclusive del datore di lavoro riportate al punto precedente.

- *Preposto*

Il preposto rappresenta, a seconda delle attribuzioni e delle competenze assegnategli, il diretto responsabile della realizzazione, attuazione e completa applicazione delle misure di sicurezza di una parte o dell'intero servizio di protezione e prevenzione. I compiti del preposto sono nel dettaglio elencati all'art 19 del D.lgs. 81/08, ed in generale contemplano due tipi di competenze che riguardano:

- aspetti di carattere generale che possono limitarsi alla formulazione di pareri di vario tipo sulle misure da adottare;
- una precisa collocazione direttiva con mansioni di controllo diretto dell'effettiva realizzazione ed applicazione delle misure di sicurezza.

Nel primo caso, il grado di responsabilità del preposto è limitato ai soli eventi verificatesi a causa di una mancata adozione di specifiche misure di sicurezza, trascurate per sua negligenza nel segnalare prontamente quelle necessarie. Nella seconda ipotesi, quella in cui al preposto venga attribuito un effettivo potere decisionale con relativa facoltà di intervento, questa figura viene ad avere lo stesso tipo di responsabilità assegnata al dirigente.

- *Lavoratore*

Ai sensi dell'Art. 20 del D.Lgs. 81/08, il lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di



lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

- *Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)*

Il Servizio Prevenzione e Protezione è "l'insieme delle persone, sistemi e mezzi interni o esterni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali nell'azienda e nell'unità produttiva".

Ciascuna impresa dovrà costituire il proprio Servizio di Prevenzione e Protezione, composto da un Responsabile RSPP e da collaboratori tecnici con formazione in materia di sicurezza e igiene industriale.

Il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione deve perseguire l'obiettivo di eliminare o ridurre i pericoli di qualsiasi genere, a cui sono esposti i lavoratori in dipendenza del processo produttivo.

Deve migliorare i metodi di lavorazione "adattando", secondo gli indirizzi tracciati dall'ergonomia, il lavoro ai prestatori d'opera, in relazione alle loro attitudini fisiche e psichiche.

Egli ha il compito di:

- tenere delle riunioni periodiche con la Direzione aziendale, con i medici competenti e i rappresentanti dei lavoratori per riferire sullo stato di attuazione in materia di sicurezza;
- coordinare le attività degli addetti alla sicurezza;
- redigere ed aggiornare un prontuario degli adempimenti legislativi;
- effettuare insieme al medico competente sopralluoghi negli ambienti di lavoro, finalizzati alla valutazione dei rischi;
- assicurare la propria presenza ed assistenza in caso di incidenti ambientali e/o infortuni con risvolti processuali;
- seguire gli sviluppi delle norme di legge in materia di ecologia, ambiente, e sicurezza, assicurandone la diffusione e la corretta interpretazione delle unità interessate.

- *Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)*

Ai sensi degli art. 47-48-49 del D.Lgs 81/08 ogni azienda deve eleggere o designare i propri rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS).

Il numero dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza non può essere inferiore a un rappresentante per aziende o unità produttive sino a 200 dipendenti, tre rappresentanti da 201 a 1000 dipendenti, sei rappresentanti oltre i 1000 dipendenti.

Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza può accedere ai luoghi di lavoro, al documento sulla valutazione dei rischi, al registro degli infortuni.

Deve essere consultato preventivamente sulla valutazione dei rischi, sui programmi di prevenzione e protezione e sulla designazione e formazione degli addetti ai servizi di prevenzione e protezione, di prevenzione degli incendi, di pronto soccorso ed evacuazione dei lavoratori in caso di emergenza. Riceve informazioni e documentazione sulla valutazione dei rischi, sulle misure di prevenzione, sulle



sostanze impiegate, sulle attrezzature di lavoro, sulla organizzazione del lavoro, sugli infortuni e sulle malattie professionali.

Riceve le informazioni provenienti dai servizi di vigilanza (ATS, VV.FF., Ispettorato del Lavoro), riceve una formazione adeguata, promuove iniziative e fa proposte in materia di prevenzione e protezione, formula osservazioni in occasione di visite effettuate dalle autorità competenti, partecipa alle riunioni periodiche in materia di igiene e sicurezza, avverte il responsabile aziendale dei rischi individuati, ricorre alle autorità competenti in caso di inosservanza delle norme e di inidoneità delle misure di prevenzione e protezione, e dispone di tempi (permessi) e strumenti secondo le indicazioni contrattuali. Per l'esercizio dei compiti a lui affidati, il rappresentante per la sicurezza può utilizzare anche i permessi previsti per le RSU ovvero, se esistenti, per le RSA.

- *Medico competente*

Deve effettuare accertamenti periodici sullo stato di salute dei lavoratori esprimendo un giudizio sull'idoneità allo svolgimento delle varie mansioni attribuite.

Come richiesto dall'art. 25 del D.lgs. 81/08 questa figura dovrà essere in possesso di uno dei titoli elencati alla lettera d) dello stesso articolo ed è chiamato ad istituire, per ogni lavoratore, una cartella sanitaria personale ed aggiornata avvalendosi, se necessario, anche della collaborazione di medici specialisti, interpellati a cura e spese del datore di lavoro.

Il Medico Competente ha il compito di:

- effettuare la sorveglianza sanitaria sui lavoratori dei cantieri;
- collaborare con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione;
- esprimere giudizi di idoneità alla mansione specifica di lavoro;
- istituire e custodire la cartella sanitaria e di rischio dei lavoratori (con salvaguardia del segreto professionale);
- informare ogni lavoratore sull'esito degli accertamenti;
- rilasciare, a richiesta, copia della documentazione sanitaria;
- comunicare al rappresentante dei lavoratori i risultati collettivi degli accertamenti, mantenendo il segreto professionale;
- visitare gli ambienti di lavoro almeno due volte l'anno verificandone la salubrità;
- collaborare con il datore di lavoro a predisporre il servizio di pronto soccorso;
- adottare prescrizioni lavorative ai fini della tutela della salute dei lavoratori;
- esprimere pareri sui dispositivi di protezione da utilizzare;
- partecipare alla riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi;
- svolgere attività di consulenza ergonomico - igienista;
- identificare gli agenti di rischio, stimarne la portata lesiva e individuare gli effetti associati alle condizioni di lavoro;



- programmare il controllo dell'esposizione ad agenti nocivi.

✓ **Uscite di emergenza e camere di rifugio**

Una seconda via d'uscita sarà predisposta dalla base della miniera fino in superficie.

Durante la fase di scavo della discenderia di produzione verranno predisposte scale o corde all'interno del tunnel di aereazione; questi ausili non verranno mai rimossi, in modo da garantire sempre un'uscita d'emergenza alternativa, in tutte le fasi di coltivazione.

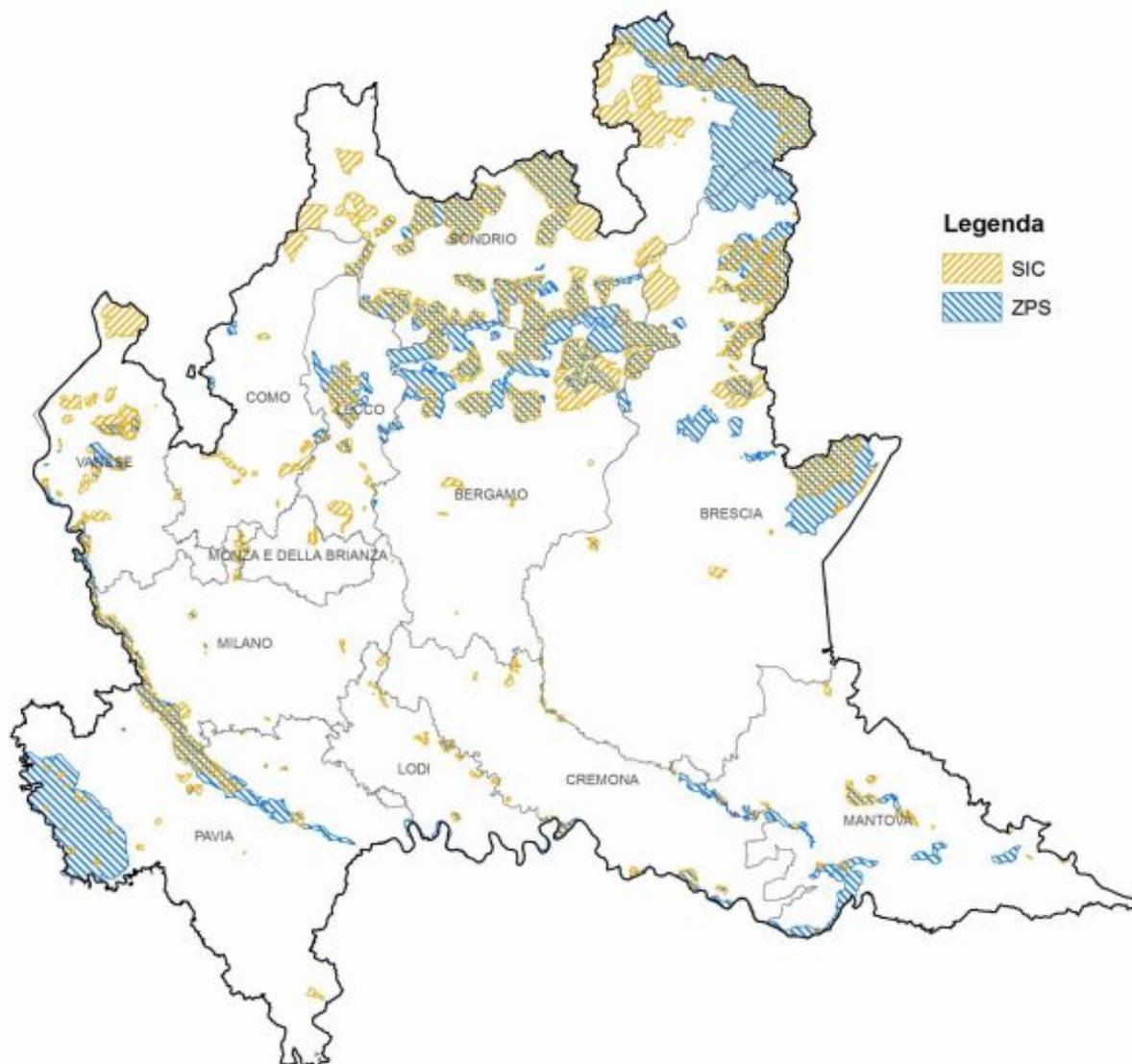
Una volta che la discenderia di produzione congiungerà il ribasso Forcella alla galleria Riso Parina, si creerà una doppia via di fuga verso l'alto (ribasso Forcella) o verso il basso (galleria Riso Parina).

In aggiunta a queste misure di sicurezza potranno essere installate, in punti strategici in sotterraneo, delle camere di rifugio e salvataggio a tenuta stagna, aventi una capacità di circa 20 persone ed equipaggiate con gli appropriati kit di primo soccorso, bombole d'ossigeno, estintori ed altri strumenti utili per garantire la sicurezza dei lavoratori.



3.3 DESCRIZIONE DEL SITO RETE NATURA 2000 DI RIFERIMENTO

La Rete Natura lombarda è composta da 242 siti, e tutela circa il 15% del territorio regionale, per complessivi 372.154 ettari.



Distribuzione dei SIC/ZSC e delle ZPS in Lombardia (elaborazione di dati del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e di Regione Lombardia).

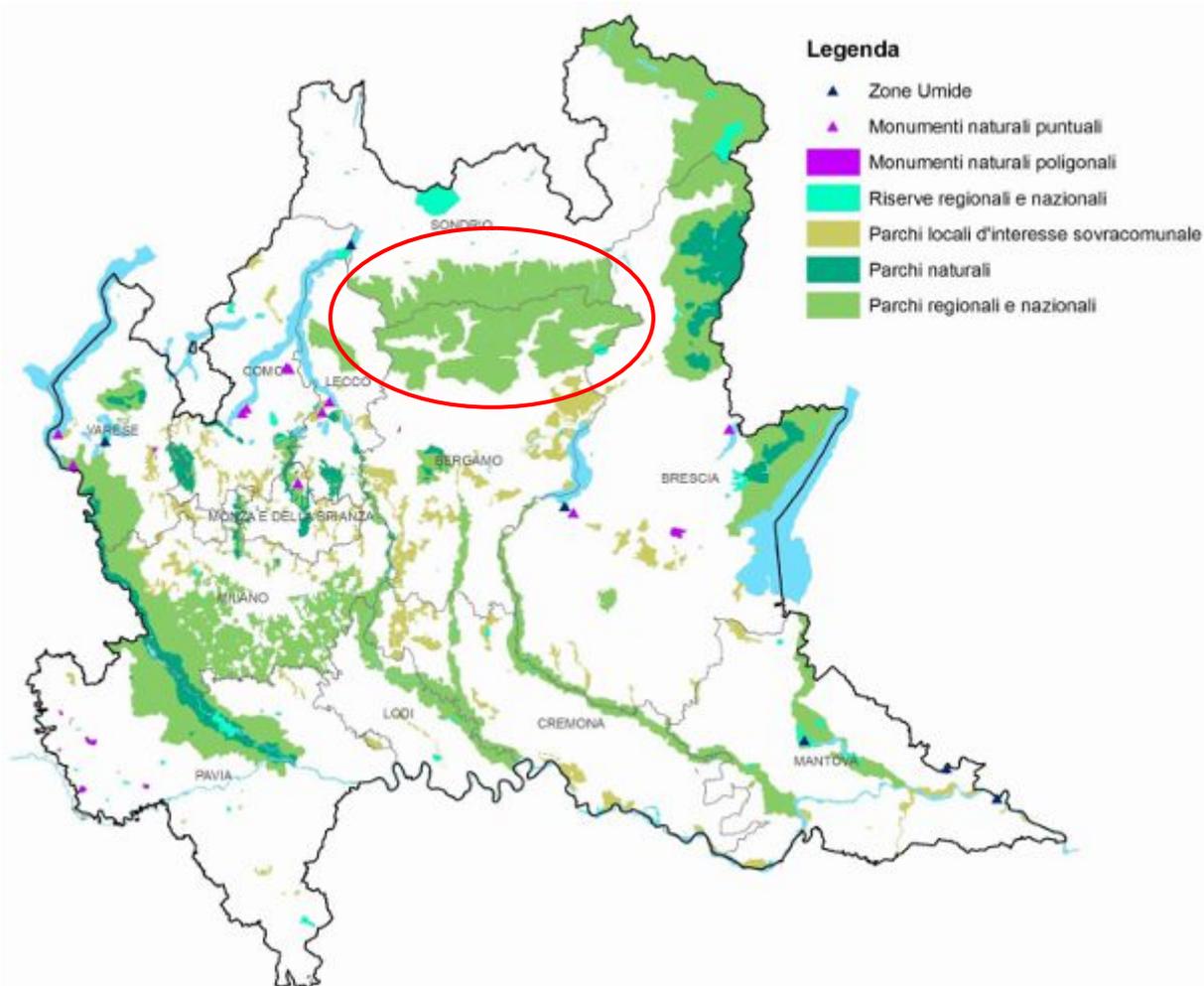
L'ambito di influenza della concessione "Monica" coinvolge direttamente la Zona di Protezione Speciale "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e marginalmente la Zona Speciale di Conservazione "Val Nossana - Cima di Grem", in gestione al Parco Regionale delle Orobie Bergamasche.

Il Parco delle Orobie Bergamasche è un parco montano forestale che, con una superficie di circa 70.000 ettari, rappresenta la più grande area ad elevata naturalità tra i parchi regionali lombardi; interessa il versante meridionale delle Orobie, costituito da imponenti rilievi montuosi che si stagliano fino a oltre 3.000 metri di altitudine; è regno delle aquile, degli stambecchi e di panorami



mozzafiato. Amministrativamente comprende parte dei territori delle Comunità Montane della Valle Seriana Superiore, della Val di Scalve e della Val Brembana, per un totale di 44 comuni.

Il territorio è assai vario: su queste montagne si trovano infatti estesi boschi, praterie di vario tipo che ospitano flora e fauna di elevatissimo interesse, rupi e ghiaioni pure popolati da specie rare e talora endemiche, ossia esclusive di territori assai ristretti. Molti di questi habitat sono tutelati dalla Unione Europea per il loro elevato valore naturalistico. Con un ricco capitale da conservare e condividere, il Parco delle Orobie Bergamasche è noto come uno dei territori a più ricca biodiversità a livello regionale, nazionale ed europeo. La Commissione Ambiente Europea ha riconosciuto l'86% del territorio del Parco come parte della Sistema Rete Natura 2000, istituendovi Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per caratterizzare i territori più ricchi di specie e di ambienti di importanza scientifico-conservazionistica; il permanere di questi ambienti è strategico per l'intera Europa, perché permette di garantire il mantenimento a lungo termine della biodiversità a livello comunitario.



Il sistema delle aree protette in Lombardia con individuazione del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche (elaborazione di dati dal Geoportale di Regione Lombardia).



A partire dal 2007, l'ente Parco ha predisposto una serie di studi di tipo naturalistico-ambientale, geologico-geomorfologico, storico-paesaggistico nell'ambito del progetto di Piano Naturalistico. La proposta di Piano Naturalistico rappresenta un progetto del tutto innovativo rispetto alla tradizionale e consolidata pianificazione delle aree protette, affidata al Piano Territoriale di Coordinamento, da sempre inteso quale strumento di natura schiettamente urbanistica, avente notevoli somiglianze con i Piani Regolatori Comunali. Si può pertanto ridefinire il classico Piano Territoriale di Coordinamento previsto dall'articolo 17 della Legge regionale n. 86/1983, sviluppandolo nella direzione di un vero e proprio Piano Naturalistico.

Con l'introduzione, anche in Italia, del sistema Rete Natura 2000, si è di fatto spostato l'asse dei provvedimenti e degli interventi in tema di aree protette e di conservazione della natura in senso più marcatamente naturalistico ed ecologico. Non si tratta più semplicemente di vietare e di prescrivere, ma piuttosto di gestire, passando quindi con decisione a forme di tutela attiva attuate con criteri rigorosamente scientifico-conservazionistici, utilizzando quale asse fondante i criteri, le prassi e gli interessi di Rete Natura 2000.

Segue la descrizione dei siti RN2000 direttamente coinvolti dalle previsioni progettuali, ovvero la **Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"** e la **Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"**, dotati di relativi piani di gestione approvati dall'ente gestore (Parco Regionale delle Orobie Bergamasche) nel settembre 2010. Si farà comunque cenno anche alla **Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Valle Parina"**.

3.3.1 Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"

Le Zone a Protezione Speciale sono state definite e previste dalla ex Direttiva 79/409/CE, recepita in Italia dalla Legge n. 157/92, con lo scopo di salvaguardare e incrementare la biodiversità, con particolare riguardo all'avifauna.

Per le ZPS sono definiti dei "Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione" che dettano limiti sulla base dei quali i piani e i progetti, non direttamente connessi alla sua conservazione e che possano avere incidenze significative, devono essere interessati alla procedura di Valutazione di incidenza.

Le misure di conservazione prevedano l'adozione di divieti e di comportamenti che paiono compatibili con le tradizionali attività svolte e con gli interventi che potranno rendersi opportuni per assicurare adeguate condizioni di sviluppo sociale ed economico.

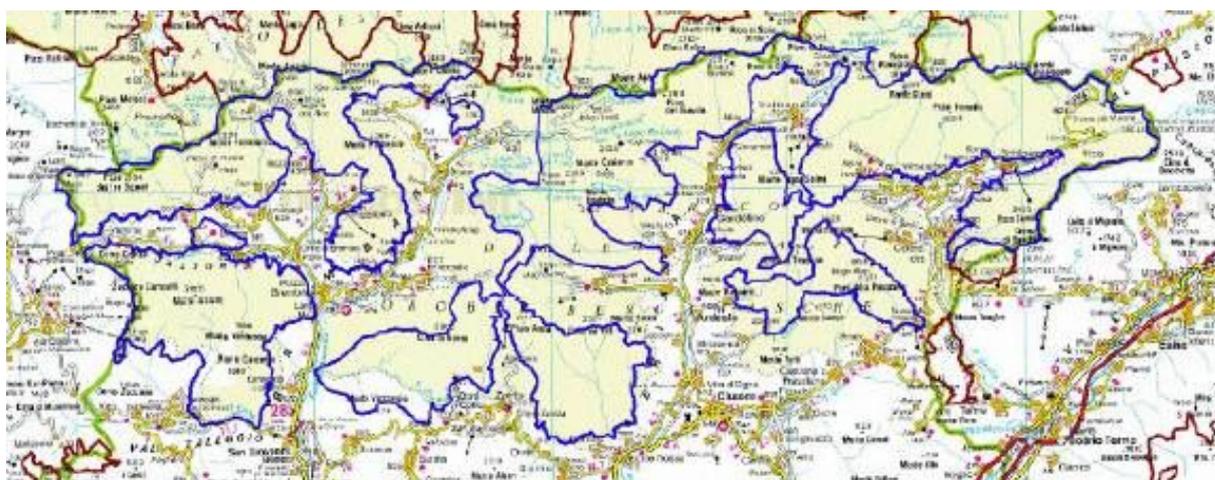
Ambiente

La ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" interessa il versante bergamasco delle Orobie, rientra nella regione biogeografia denominata "Alpina" e comprende i principali habitat propri dell'orizzonte alpino.



Il sito è caratterizzato da un'elevata escursione altitudinale, in esso si trovano rilievi che toccano e superano di poco i 3000 metri (Pizzo Redorta, Pizzo Coca e Pizzo Scais).

Gli ambienti più rappresentativi sono le formazioni boschive, presenti sia con estese foreste di latifoglie, in particolare faggete, sia con i boschi di conifere, in particolare abete e larice. Altri ambienti di grande valore naturalistico presenti nell'area sono le praterie e i pascoli sia della fascia alto-collinare che delle quote elevate, a cui si uniscono le zone rocciose poste alle quote maggiori e al di sopra del limite della vegetazione arborea.



Corografia della ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche".

Relativamente agli aspetti floristici, occorre premettere come la flora alpina bergamasca è tra le più interessanti e le più ricche delle Alpi. Essa infatti rappresenta, quantitativamente e qualitativamente, un significativo insieme di specie tra le quali spiccano per importanza e notorietà numerosi endemiti.

Il motivo della preziosità della flora bergamasca è da ricercarsi nelle vicende storico-geologiche che si sono successe in questo territorio. Avanzate e ritiri glaciali hanno influenzato profondamente la componente floristica. Le Orobie, ed in particolare le Prealpi Bergamasche, hanno svolto il ruolo di oasi di rifugio per molte specie alpine, permettendo la conservazione di entità di antica origine (paleoendemiti), e nel contempo favorendo la genesi, per isolamento geografico, di nuove specie (neoendemiti).

La fauna dell'area è costituita dalla tipica fauna alpina, risultano presenti ungulati, rapaci diurni e notturni, tra i quali spiccano Aquila reale e Gufo reale. Ben rappresentati anche Galliformi e Fasianidi, con elementi di spicco della fauna alpina come la Pernice bianca.

Cospicua e di rilevante valore naturalistico è la presenza degli invertebrati caratterizzata da oltre un centinaio di endemiti, molti dei quali esclusivi dell'area del Parco delle Orobie Bergamasche.

La Zona di Protezione Speciale "Parco Regionale Orobie Bergamasche" ha accorpato e ampliato le seguenti Zone di Protezione Speciale: "Valvedra Valbondione e Val di Vò" (IT2060501), "Val Brembana" (IT2060502), "Presolana"



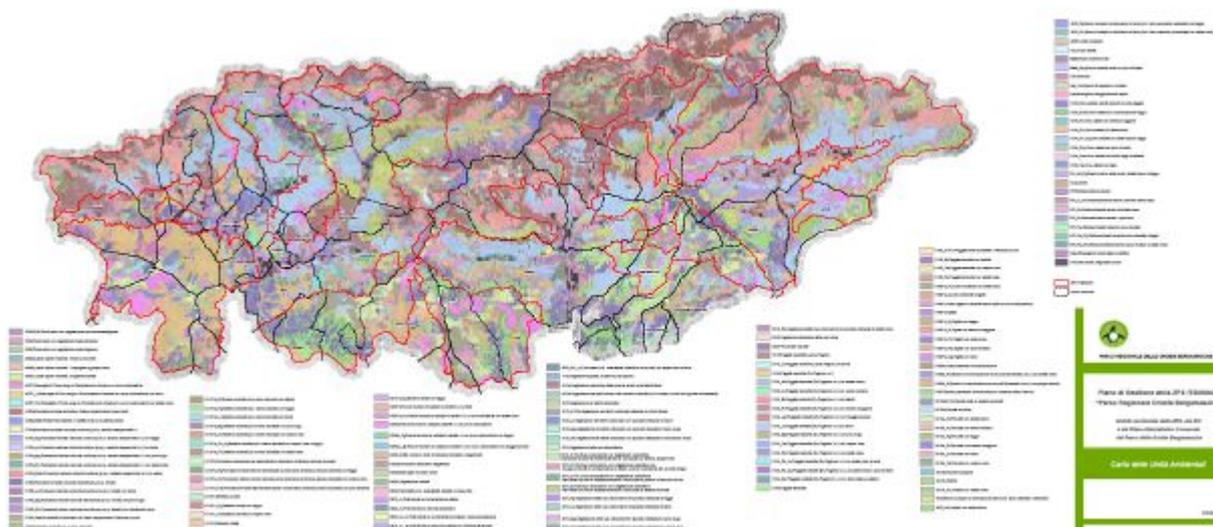
(IT2060503), "Pizzorotondo, Valgussera e Monte Masoni" (IT2060504), "Cima Vaccaro" (IT2060505).

Con DGR n. VII/16338 del 13 febbraio 2004, "Individuazione di nuove ZPS ai sensi dell'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE" (BURL Suppl. Ordinario bis, n. 9 del 23 febbraio 2004) la Regione Lombardia ha individuato l'area denominata Parco Regionale Orobie Bergamasche per richiedere al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare la sua classificazione come ZPS.

Con decreto del Ministero dell'Ambiente 25 marzo 2005 è stato pubblicato l'elenco delle ZPS classificate. Essa è pertanto entrata a far parte di Rete Natura 2000, sottostando, conseguentemente, agli obblighi previsti dagli artt. 4 e 5 del DPR n. 357/97 e successive modificazioni, relativi alle misure di conservazione e alla procedura di valutazione di incidenza.

Habitat presenti nel sito

Sulla base della documentazione di riferimento risultano presenti per il territorio della ZPS numerosissime tipologie vegetazionali afferenti all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE, nonché numerose tipologie non riferibili a quelle indicate nel predetto allegato II. Per l'elenco delle tipologie e la relativa descrizione si rimanda al relativo piano di gestione.



Cartografia degli habitat RN2000 presenti nella ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche".

TIPI DI HABITAT	% COPERTURA
N22 Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose. Nevi e ghiacciai perenni	14
N08 Brughiere, boscaglie, macchia, garighe. Friganeie.	10
N17 Foreste di Conifere	19
N11 Praterie alpine e sub-alpine	37
N19 Foreste miste	3
N06 Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	1
N16 Foreste di caducifoglie	16
TOTALE	100

Caratteristiche generali sito (Fonte: Formulário standard della ZPS IT2060401).



Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE (allegato I) ed elencate nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE

Nella tabella che segue si riportano le specie di interesse comunitario riportate nel formulario standard (in grassetto sono indicate le specie di interesse comunitario).

GRUPPO	COD	SPECIE				POPOLAZIONE NEL SITO					VALUTAZIONE SITO				
		NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	S	NP	TIPO	DIMENSIONI		UNITÀ	CATEGORIA ABBONDANZA	QUALITÀ DEI DATI	POPOLAZ	GRADO DI CONSERVAZ	ISOLAM	VALORE GLOBALE
							MIN	MAX							
Uccelli	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo			r				R	DD	D			
Uccelli	A072	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo			c				C	DD	D			
Uccelli	A073	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno			c				R	DD	D			
Uccelli	A073	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno			r				V	DD	D			
Uccelli	A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone			c				R	DD	D			
Uccelli	A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone			r				V	DD	D			
Uccelli	A082	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale			w				V	DD	D			
Uccelli	A082	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale			c				R	DD	D			
Uccelli	A085	<i>Accipiter gentilis</i>	Astore			p				R	DD	D			
Uccelli	A086	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			p				P	DD	D			
Uccelli	A086	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			r				C	DD	D			
Uccelli	A086	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			w				R	DD	D			
Uccelli	A086	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			c				C	DD	D			
Uccelli	A087	<i>Buteo buteo</i>	Poiana			r				C	DD	D			
Uccelli	A087	<i>Buteo buteo</i>	Poiana			w				R	DD	D			
Uccelli	A087	<i>Buteo buteo</i>	Poiana			p				P	DD	D			
Uccelli	A087	<i>Buteo buteo</i>	Poiana			c				C	DD	D			
Uccelli	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale			r	12	13	p		G	D			
Uccelli	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale			p				P	DD	D			
Uccelli	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			r				C	DD	D			
Uccelli	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			c				C	DD	D			
Uccelli	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			w				R	DD	D			
Uccelli	A096	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			p				P	DD	D			
Uccelli	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino			c				R	DD	D			
Uccelli	A103	<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino			r	3	5	p		G	D			
Uccelli	A104	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte			r				R	DD	D			
Uccelli	A104	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte			p				P	DD	D			
Uccelli	A108	<i>Tetrao urogallus</i>	Gallo cedrone			c				V	DD	D			
Uccelli	A122	<i>Crex crex</i>	Re di quaglia			r	8	8	i		G	C	C	B	B
Uccelli	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			c				R	DD	D			
Uccelli	A155	<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia			r				R	DD	D			
Uccelli	A212	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			c				R	DD	D			
Uccelli	A212	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo			r				R	DD	D			
Uccelli	A215	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale			p				P	DD	D			
Uccelli	A215	<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale			r				R	DD	D			
Uccelli	A217	<i>Glaucidium passerinum</i>	Civetta nana			p				P	DD	D			



Uccelli	A217	<i>Glauclidium passerinum</i>	Civetta nana		r		V	DD	D			
Uccelli	A218	<i>Athene noctua</i>	Civetta		p		P	DD	D			
Uccelli	A218	<i>Athene noctua</i>	Civetta		r		P	DD	D			
Uccelli	A219	<i>Strix aluco</i>	Allocco		p		C	DD	D			
Uccelli	A223	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso		p		P	DD	D			
Uccelli	A223	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso		r		R	DD	D			
Uccelli	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		r		R	DD	D			
Uccelli	A228	<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore		r		R	DD	D			
Uccelli	A233	<i>Jynx torquilla</i>	Toricollo		c		R	DD	D			
Uccelli	A235	<i>Picus viridis</i>	Picchio verde		p		R	DD	D			
Uccelli	A236	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero		p		P	DD	D			
Uccelli	A236	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero		r		C	DD	D			
Uccelli	A237	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		p		C	DD	D			
Uccelli	A246	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		r		V	DD	D			
Uccelli	A247	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		r		R	DD	D			
Uccelli	A250	<i>Pyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana		r		C	DD	D			
Uccelli	A255	<i>Anthus campestris</i>	Calandro		r		P	DD	D			
Uccelli	A256	<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		r		C	DD	D			
Uccelli	A257	<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		c		R	DD	D			
Uccelli	A259	<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello		r		C	DD	D			
Uccelli	A261	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		r		C	DD	D			
Uccelli	A261	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		p		P	DD	D			
Uccelli	A261	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		w		R	DD	D			
Uccelli	A262	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		w		R	DD	D			
Uccelli	A262	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		p		P	DD	D			
Uccelli	A262	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		r		C	DD	D			
Uccelli	A264	<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo		p		R	DD	D			
Uccelli	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune		c		C	DD	D			
Uccelli	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune		p		C	DD	D			
Uccelli	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune		r		C	DD	D			
Uccelli	A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune		w		C	DD	D			
Uccelli	A266	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		r		C	DD	D			
Uccelli	A267	<i>Prunella collaris</i>	Sordone		p		R	DD	D			
Uccelli	A269	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		c		C	DD	D			
Uccelli	A269	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		w		R	DD	D			
Uccelli	A269	<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		r		C	DD	D			
Uccelli	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		c		R	DD	D			
Uccelli	A272	<i>Luscinia svecica</i>	Pettazzurro		c		R	DD	D			
Uccelli	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino		r		C	DD	D			
Uccelli	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino		w		R	DD	D			
Uccelli	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino		c		R	DD	D			
Uccelli	A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino		p		P	DD	D			
Uccelli	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso		r		R	DD	D			
Uccelli	A275	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		r		C	DD	D			
Uccelli	A276	<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo africano		c		R	DD	D			
Uccelli	A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		r		C	DD	D			
Uccelli	A280	<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone		r		R	DD	D			
Uccelli	A282	<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare		r		R	DD	D			
Uccelli	A282	<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare		c		R	DD	D			
Uccelli	A283	<i>Turdus merula</i>	Merlo		r		C	DD	D			
Uccelli	A283	<i>Turdus merula</i>	Merlo		w		C	DD	D			
Uccelli	A283	<i>Turdus merula</i>	Merlo		p		P	DD	D			
Uccelli	A283	<i>Turdus merula</i>	Merlo		c		C	DD	D			
Uccelli	A284	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena		w		C	DD	D			



Uccelli	A284	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena			c				C	DD	D			
Uccelli	A284	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena			r				V	DD	D			
Uccelli	A285	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			c				C	DD	D			
Uccelli	A285	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			w				V	DD	D			
Uccelli	A285	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio			r				C	DD	D			
Uccelli	A286	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello			c				C	DD	D			
Uccelli	A286	<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello			w				V	DD	D			
Uccelli	A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela			w				R	DD	D			
Uccelli	A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela			p				P	DD	D			
Uccelli	A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela			c				R	DD	D			
Uccelli	A287	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela			r				R	DD	D			
Uccelli	A300	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino			c				R	DD	D			
Uccelli	A307	<i>Sylvia nisoria</i>	Bigia padovana			r	5	5	i		G	B	C	B	C
Uccelli	A308	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella			r				C	DD	D			
Uccelli	A309	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola			c				R	DD	D			
Uccelli	A310	<i>Sylvia borin</i>	Beccafico			r				C	DD	D			
Uccelli	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			p				P	DD	D			
Uccelli	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			w				V	DD	D			
Uccelli	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			r				C	DD	D			
Uccelli	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			c				C	DD	D			
Uccelli	A313	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco			r				C	DD	D			
Uccelli	A314	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde			r				R	DD	D			
Uccelli	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui verde			c				C	DD	D			
Uccelli	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui verde			r				C	DD	D			
Uccelli	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui verde			w				V	DD	D			
Uccelli	A315	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui verde			p				R	DD	D			
Uccelli	A316	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso			c				C	DD	D			
Uccelli	A317	<i>Regulus regulus</i>	Regolo comune			r				C	DD	D			
Uccelli	A317	<i>Regulus regulus</i>	Regolo comune			c				C	DD	D			
Uccelli	A317	<i>Regulus regulus</i>	Regolo comune			w				C	DD	D			
Uccelli	A317	<i>Regulus regulus</i>	Regolo comune			p				C	DD	D			
Uccelli	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino			p				R	DD	D			
Uccelli	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino			c				C	DD	D			
Uccelli	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino			w				R	DD	D			
Uccelli	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino			r				R	DD	D			
Uccelli	A319	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche			c				R	DD	D			
Uccelli	A322	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera			c				C	DD	D			
Uccelli	A324	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo			p				P	DD	D			
Uccelli	A324	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo			r				C	DD	D			
Uccelli	A324	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo			w				R	DD	D			
Uccelli	A325	<i>Parus palustris</i>	Cincia bigia			p				P	DD	D			
Uccelli	A326	<i>Parus montanus</i>	Cincia alpestre			p				C	DD	D			
Uccelli	A327	<i>Parus cristatus</i>	Cincia dal ciuffo			p				C	DD	D			
Uccelli	A328	<i>Parus ater</i>	Cincia mora			w				C	DD	D			
Uccelli	A328	<i>Parus ater</i>	Cincia mora			p				C	DD	D			
Uccelli	A328	<i>Parus ater</i>	Cincia mora			r				C	DD	D			
Uccelli	A328	<i>Parus ater</i>	Cincia mora			c				C	DD	D			
Uccelli	A329	<i>Parus caeruleus</i>	Cincialella			p				R	DD	D			
Uccelli	A330	<i>Parus major</i>	Cinciallegra			p				R	DD	D			
Uccelli	A332	<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore			p				V	DD	D			
Uccelli	A333	<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo			p				R	DD	D			
Uccelli	A334	<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre			p				C	DD	D			
Uccelli	A335	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune			p				R	DD	D			
Uccelli	A338	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola			r	51	100	p		G	D			
Uccelli	A342	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia			p				C	DD	D			
Uccelli	A344	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Nocciolaia			p				R	DD	D			
Uccelli	A345	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio			p				C	DD	D			



			alpino											
Uccelli	A349	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia		p			R	DD	D				
Uccelli	A350	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale		p			R	DD	D				
Uccelli	A351	<i>Stumus vulgaris</i>	Sturno		r			C	DD	D				
Uccelli	A358	<i>Montifringilla nivalis</i>	Fringuello alpino		p			R	DD	D				
Uccelli	A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		p			C	DD	D				
Uccelli	A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		w			C	DD	D				
Uccelli	A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		r			C	DD	D				
Uccelli	A359	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		c			C	DD	D				
Uccelli	A360	<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola		p			R	DD	D				
Uccelli	A361	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		r			P	DD	D				
Uccelli	A362	<i>Serinus citrinella</i>	Venturone		w			C	DD	D				
Uccelli	A362	<i>Serinus citrinella</i>	Venturone		c			C	DD	D				
Uccelli	A363	<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		r			P	DD	D				
Uccelli	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		r			R	DD	D				
Uccelli	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		w			R	DD	D				
Uccelli	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		c			R	DD	D				
Uccelli	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		p			R	DD	D				
Uccelli	A365	<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino		p			P	DD	D				
Uccelli	A365	<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino		w			C	DD	D				
Uccelli	A365	<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino		c			C	DD	D				
Uccelli	A365	<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino		r			R	DD	D				
Uccelli	A366	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		r			C	DD	D				
Uccelli	A366	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		c			R	DD	D				
Uccelli	A368	<i>Carduelis flammea</i>	Organetto		p			P	DD	D				
Uccelli	A368	<i>Carduelis flammea</i>	Organetto		r			C	DD	D				
Uccelli	A368	<i>Carduelis flammea</i>	Organetto		c			R	DD	D				
Uccelli	A368	<i>Carduelis flammea</i>	Organetto		w			R	DD	D				
Uccelli	A369	<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere		r			C	DD	D				
Uccelli	A369	<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere		c			P	DD	D				
Uccelli	A369	<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere		w			C	DD	D				
Uccelli	A372	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto europeo		r			P	DD	D				
Uccelli	A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone		r			R	DD	D				
Uccelli	A373	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone		w			R	DD	D				
Uccelli	A374	<i>Calcarius lapponicus</i>	Zigolo di lapponia		c			V	DD	D				
Uccelli	A375	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Zigolo delle nevi		c			V	DD	D				
Uccelli	A375	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Zigolo delle nevi		w			V	DD	D				
Uccelli	A376	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo		r			C	DD	D				
Uccelli	A378	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto		c			R	DD	D				
Uccelli	A378	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto		w			V	DD	D				
Uccelli	A378	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo		p			P	DD	D				



			muciatto												
Uccelli	A378	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto		r				R	DD	D				
Uccelli	A379	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano		c				R	DD	D				
Uccelli	A379	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano		r				R	DD	D				
Uccelli	A408	<i>Lagopus mutus helveticus</i>	Pernice bianca		r	25	50	i		G	D				
Uccelli	A408	<i>Lagopus mutus helveticus</i>	Pernice bianca		p				P	DD	D				
Uccelli	A409	<i>Tetrao tetrix tetrix</i>	Fagiano di monte		p				P	DD	C	C	C	C	B
Uccelli	A409	<i>Tetrao tetrix tetrix</i>	Fagiano di monte		r	400	600	i		G	C	C	C	C	B
Uccelli	A412	<i>Alectoris graeca saxatilis</i>	Coturnice		p				P	DD	C	C	C	C	B
Uccelli	A412	<i>Alectoris graeca saxatilis</i>	Coturnice		r	500	700	i		G	C	C	C	C	B
Mammiferi	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore		p				P	DD	D				
Mammiferi	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		p				P	DD	D				
Mammiferi	1307	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore		p				P	DD	D				
Mammiferi	1324	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore		p				P	DD	D				
Mammiferi	1352	<i>Canis lupus</i>	Lupo		p				P	DD	D				
Mammiferi	1354	<i>Ursus arctos</i>	Orso		p				P	DD	D				
Anfibi	1167	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato italiano		p				R	DD	C	B	C	C	B
Anfibi	1193	<i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo		p				R	DD	C	B	B	B	B
Pesci	1115	<i>Chondrostoma genei/ Protochondrostoma genei</i>	Lasca		p				P	DD	C	B	B	B	B
Pesci	1131	<i>Leuciscus souffia/ Telestes souffia</i>	Vairone		p				P	DD	C	B	B	B	B
Pesci	1137	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo comune		p				P	DD	C	B	B	B	B
Pesci	1149	<i>Cobitis taenia</i>	Cobite comune		p				P	DD	C	B	B	B	B
Pesci	1163	<i>Cottus gobio</i>	Scazzone		p				P	DD	C	B	B	B	B
Invertebrati	1060	<i>Lycaena dispar</i>	-		p				P	DD	C	B	B	B	B
Invertebrati	1083	<i>Lucanus cervus</i>	Cervo volante		p				P	DD	C	B	C	C	B
Invertebrati	1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Gambero di fiume		p				P	DD	C	B	B	B	B
Piante	1710	<i>Linaria tonzigii</i>	Linajola bergamasca		p	1	2000	i		G	A	A	A	A	A
Piante	1902	<i>Cypripedium calceolus</i>	Scarpetta di venere		p				P	DD	B	B	B	B	B

Gruppo: A = anfibi; B = uccelli; F = pesci; I = invertebrati; M = mammiferi; P = piante; R = rettili

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico, è inserito "s"

NP: nell'eventualità che una specie non sia più presente nel sito è inserita una "X" (facoltativo)

Tipo: p = permanente; r = riproduttivo; c = concentrazione; w = svernamento

Unità: i = individui; p = coppie

Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente (da compilare se la qualità dei dati è insufficiente (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione)

Qualità dei dati: G = buona (per es. proveniente da indagini); M = media (per es. sulla base di dati parziali con altre estrapolazioni); P = scarsa (per es. sulla base di una stima approssimativa); DD = dati insufficienti

Popolazione: A = $100 \geq p > 15\%$; B = $15 \geq p > 2\%$; C = $2 \geq p > 0\%$; D = popolazione non significativa

Grado di conservazione: A = eccellente; B = buona; C = media o limitata

Isolamento: A = popolazione (in gran parte) isolata; B = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Valore globale: A = eccellente; B = buono; C = significativo

Altre specie importanti di flora e fauna

Nella tabella che segue si riportano le altre specie importanti di interesse conservazionistico riportate nel formulario standard (in grassetto sempre le specie di interesse comunitario).



GRUPPO	COD	SPECIE				POPOLAZIONE NEL SITO				MOTIVAZIONE						
		NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	S	NP	DIMENSIONI		UNITÀ	CATEGORIA ABBONDANZA	ALLEGATO SPECIE		ALTRE CATEGORIE				
						MIN	MAX			IV	V	A	B	C	D	
Mammiferi	-	<i>Mustela erminea</i>	Ermellino							Presente					X	
Mammiferi	2016	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato							Presente	X					
Mammiferi	1312	<i>Nyctalus noctula</i>	Nottola comune							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Orecchione alpino							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Crociodura suaveoleons</i>	Crociodura minore							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola							Presente					X	
Mammiferi	1313	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Serotino di Nilsson							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Martes foina</i>	Faina							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Microtus subterraneus</i>	Arvicola sotterranea							Presente						X
Mammiferi	-	<i>Meles meles</i>	Tasso							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino							Comune			X			
Mammiferi	1341	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino							Comune	X					
Mammiferi	-	<i>Cervus elaphus</i>	Cervo nobile							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Neomys anomalus</i>	Toporagno d'acqua mediterraneo							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Apodemus alpicola</i>	Topo selvatico alpino							Presente			X			
Mammiferi	-	<i>Neomys fodiens</i>	Toporagno d'acqua eurasiatico							Presente					X	
Mammiferi	1322	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer							Comune	X					
Mammiferi	1314	<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilio di Daubenton							Presente	X					
Mammiferi	1329	<i>Plecotus austriacus</i>	Orecchione meridionale							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Sorex alpinus</i>	-							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Marmota marmota</i>	-							Presente					X	
Mammiferi	1333	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni							Presente	X					
Mammiferi	1331	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola minore							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Chionomys nivalis</i>	Arvicola delle nevi							Presente						X
Mammiferi	-	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero							Presente					X	
Mammiferi	1326	<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione comune							Presente	X					
Mammiferi	1317	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius							Presente	X					
Mammiferi	1327	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune							Presente	X					
Mammiferi	1357	<i>Martes martes</i>	Martora							Presente		X				
Mammiferi	-	<i>Sciurus vulgaris</i>	Sciattolo comune							C			X			
Mammiferi	1369	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Camoscio alpino							Presente		X				
Mammiferi	-	<i>Myoxus glis</i>	Ghiro							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi							Presente	X			X		
Mammiferi	1330	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilio mustacchino							Presente	X					
Mammiferi	-	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio comune							Presente					X	
Mammiferi	-	<i>Sorex minutus</i>	Toporagno pigmeo eurasiatico							Presente					X	
Mammiferi	1375	<i>Capra ibex</i>	Stambecco delle Alpi			251	500	i		Presente		X				
Mammiferi	1334	<i>Lepus timidus</i>	Lepre bianca							Presente		X				
Mammiferi	1309	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano							Presente	X					
Rettili	-	<i>Vipera berus</i>	Marasso							Rara					X	
Rettili	-	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale							Comune	X					
Rettili	1283	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio							Comune	X					
Rettili	1256	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola							Comune	X					
Rettili	-	<i>Hierophis viridiflavus/ Coluber viridiflavus</i>	Biacco							Comune	X					
Rettili	-	<i>Zootoca vivipara</i>	Lucertola vivipara							Rara			X			
Rettili	-	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino							Comune					X	
Rettili	1292	<i>Natrix tessellata</i>	Biscia tassellata							Rara	X					
Rettili	-	<i>Vipera aspis</i>	Vipera							Comune					X	
Rettili	1281	<i>Elaphe longissima</i>	Colubro di Esculapio							Comune	X					



Rettili	-	<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare							Comune					X
Anfibi	-	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana							Rara	X				
Anfibi	-	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune							Comune					X
Anfibi	1209	<i>Rana dalmatina</i>	Rana dalmatina							Comune	X				
Anfibi	1177	<i>Salamandra atra</i>	Salamandra alpina							Rara	X				
Anfibi	1213	<i>Rana temporaria</i>	Rana temporaria							Comune		X			
Anfibi	-	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata							Comune					X
Pesci	-	<i>Salvelinus alpinus</i>	Salmerino alpino							Presente			X		
Pesci	-	<i>Salmo trutta</i>	Trota fario							Presente			X		
Invertebrati	-	<i>Chthonius comotii</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Byrrhus picipes orobianus</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Abax angustatus</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Leptusa biumbonata</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Boldoriella binaghii</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Lepstusa laticeps</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Abax arerae</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus kuennemanni</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Eophila gestroi</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Pselaphostomus bergamascus</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Nebria fontinalis</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Birrhus focarilei</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Boldoriella carminatii bucciarellii</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Trechus kahlieni</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Byrrhus focarilei</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Ubychia leonhardi</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Formica lugubris</i>	-							Presente		X			
Invertebrati	-	<i>Leptusa areraensis areraensis</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Pseudoboldoria barii</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Leptusa bergamasca</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Laemostenus insubricus</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Bryaxis judicarensis</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Pseudoboldoria kruegeri orobica</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Brososoma relictum</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Bryaxis focarilei</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Boldoriella serianensis</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Leptusa fauciubeminae</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Trechus longobardus</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Duvalius winklerianus magistretti</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Leptusa media</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Rhaetiella pinkeri</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Pseudoboldoria kruegeri kruegeri</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Allegretta tacoensis</i>	-							Presente				X	
Invertebrati	-	<i>Mitostoma orobicum</i>	-							Presente				X	



Invertebrati	-	<i>Cryptocephalus barii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Pterostichus dissimilis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus brebanus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Platynus teriolensis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Octodrilus boninoid</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Pseudoboldoria gratiae</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Peltonychia leprieuri</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	-	<i>Trogloilulus boldorii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Harpactea thaleri</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Chrysolina fimbrialis langobarda</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus bertarini</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Megacraspedus bilineatella</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa angustiarumberminae rosaorum</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus decipiens</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Abax ater lombardus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa areraensis elegantula</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Bryaxis bergamascus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Carabus castanopterus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus montisarerae</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Pygoxyon lombardum</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus sulcatellus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Boldoriella concii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Dysdera baratelli</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Platynus depressus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus camunus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Cephennium reissi</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa grignanensis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Scythris arerae</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	1057	<i>Parnassius apollo</i>	Farfalla apollo						Presente	X					
Invertebrati	-	<i>Bryaxis emilianus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Neoplithus caprae</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Coelotes pastor tirolensis</i>	-						Comune				X		
Invertebrati	-	<i>Pterostichus lombardus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Bryaxis procerus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Ocydromus catharinae</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	1056	<i>Parnassius mnemosyne</i>	-						Presente	X					
Invertebrati	-	<i>Tanythrix edurus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	1026	<i>Helix pomatia</i>	-						Presente		X				
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus diottii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus griseopunctatus judicariensis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Duvalius longhii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Cochlostoma canestrinii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Duvalius winklerianus winklerianus</i>	-						Presente				X		



Invertebrati	-	<i>Leptusa rosai</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus schwienbacheri</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa lombara</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa lombarla</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Bryaxis pinkeri</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa angustiarumberminae angustiarumberminae</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Oreorhynchaeus focarilei</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	-	<i>Osellasoma caoduroi</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Nebria lombarla</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus barii</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Amara alpestris</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Troglohyphantes sciakyi</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus intrusus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus heeri</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus comirostris</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Cychrus cylindricollis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Rhyacophila orobica</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Dyschirius schatzmayri</i>	-						Rara				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa camunnensis</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trogulus cisalpinus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Otiorhynchus arenosus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Rhyacophila nitricornis orobica</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus insubricus</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Paramaurops pinkeri</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Leptusa areraensis gabriellae</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Trechus magistretti</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Megabunus bergomas</i>	-						Presente				X		
Invertebrati	-	<i>Dichotrachelus imhoffi</i>	-						Presente				X		
Piante	-	<i>Androsace brevis</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Clematis alpina</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Campanula carnica</i>	-						Presente				X		
Piante	1749	<i>Physoplexis comosa</i>	-						Presente	X					
Piante	-	<i>Porella baueri</i>	-						Presente						X
Piante	1762	<i>Arnica montana montana</i>	-						Presente		X				
Piante	-	<i>Gentianella germanica</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Dolichoteca striatella</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Dianthus monspessulanus</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Hieracium intybaceum</i>	-						Presente				X		
Piante	-	<i>Pedicularis rostratocapitata rostratocapitata</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Chamorchis alpina</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Paeonia officinalis</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Rhamnus saxatilis saxatilis</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Pinus cembra</i>	-						Presente						X
Piante	-	<i>Gentiana purpurea</i>	-						Presente			X			



Piante	-	<i>Saxifraga mutata mutata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Peltigera aptosa</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Bryum neodanense</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Pedicularis gyroflexa</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Nigritella rhellicani</i>	-							Presente					X		
Piante	-	<i>Saxifraga vandellii</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Avenula praeusta</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Primula integrifolia</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Listera cordata</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Saxifraga sedoides sedoides</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Salix glabra</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Primula auricula ciliata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Gentianopsis ciliata</i>	-							Presente							X
Piante	1629	<i>Primula glaucescens</i>	-							Presente	X						
Piante	-	<i>Mnium longirostre</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Scapania paludosa</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Knautia velutina</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Allium ericetorum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Draba tomentosa tomentosa</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Doronicum columnae</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Aquilegia atrata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Gymnadenia conopsea</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Neottia nidus-avis</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Laserpitium krapfii gaudinii</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Helictotrichon parlatorei</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Eritrichium nanum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Viola comollia</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Papaver alpinum rhaeticum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Aquilegia braunerana</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Pedinophyllum interruptum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Androsace lactea</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Cyclamen purpurascens purpurascens</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Anemone baldensis</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Primula albenensis</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Xerolekia speciosissima</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Geranium argenteum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Laserpitium halleri halleri</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Taraxacum officinale</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Coralorrhiza trifida</i>	-							Presente					X		
Piante	-	<i>Sempervivum wulfenii wulfenii</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Ilex aquifolium</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Primula daonensis</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Campanula glomerata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Plagiothecium succulentum</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Daphne alpina alpina</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Centaurea rhaetica</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Phyteuma hedraianthifolium</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Orthilia secunda</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Plagiothecium curvifolium</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Gentiana acaulis</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Saxifraga rotundifolia rotundifolia</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Mnium lycopodioides</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Phyteuma scheuchzeri</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Galium baldense</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Gentiana punctata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Dryas octopetala octopetala</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Phyteuma globularifolium</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Drosera rotundifolia</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Arabis caerulea</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Saxifraga cotyledon</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Coicya monesis cheiranthos</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Bupleurum stellatum</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Dianthus glacialis glacialis</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Rhamnus pumila</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Saxifraga androsacea</i>	-							Presente		X					



Piante	-	<i>Leontodon incanus tenuiflorus</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Androsace helvetica</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Campanula scheuchzeri scheuchzeri</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Diphysastrum issleri</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Asplenium adulterinum presolanense</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Scabiosa vestina</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Primula latifolia graveolens</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Nigritella rubra</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Anthyllis vulneraria alpestris</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Saxifraga bryoides</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Primula hirsuta</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Cephalanthera longifolia</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Pseudorchis albida</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Silene vulgaris glareosa</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Androsace hausmannii</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Saxifraga hostii rhaetica</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Pinguicula alpina</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Scabiosa velenovskiyana</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Oxystegus tenuirostris</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Daphne striata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Artemisia umbelliformis</i>	-							Presente							X
		<i>umbelliformis</i>															
Piante	-	<i>Trichocolea tomentella</i>	-							Presente							X
Piante	1764	<i>Artemisia genipi</i>	-							Presente		X					
Piante	-	<i>Campanula barbata</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Carex brizoides</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Androsace obtusifolia</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Androsace vandellii</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Carex baldensis</i>	-							Presente				X			
Piante	-	<i>Sanguisorba dodecandra</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Globularia cordifolia</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Potentilla nitida</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Pedicularis adscendens</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Dactylorhiza maculata</i>	-							Presente						X	
Piante	-	<i>Genziana brachyphylla</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Cephalanthera damasonium</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Potentilla palustris</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Saxifraga seguieri</i>	-							Presente			X				
Piante	-	<i>Euphorbia variabilis</i>	-							Presente				X			
Piante	-	<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>	-							Presente				X			
Piante	-	<i>Leiocolea mulleri</i>	-							Presente							X
Piante	-	<i>Gentianella anisodonta</i>	-							Presente				X			
Piante	-	<i>Pseudofumaria lutea</i>	-							Presente				X			
Piante	-	<i>Gentiana clusii</i>	-							Presente							X

Piante	-	<i>Viola culminis</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Fritillaria tubiformis tubiformis</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Minuartia grignensis</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Ranunculus thora</i>	-					Presente						X
Piante	1530	<i>Saxifraga presolanensis</i>	-					Presente	X					
Piante	-	<i>Viola dubyana</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Drosera intermedia</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Gentiana asclepiadea</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Laserpitium nitidum</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Saxifraga hostii</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Moehringia concarenae</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Leontopodium alpinum</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Allium victorialis</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Daphne mezereum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Androsace alpina</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Allium insubricum</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Cephalanthera rubra</i>	-					Presente					X	
Piante	-	<i>Valeriana saxatilis</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Bazzania flaccida</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Minuartia austriaca</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Lilium martagon</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Adenostyles leucophylla</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Lycopodiella inundata</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Saxifraga oppositifolia</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Orchis mascula mascula</i>	-					Presente					X	
Piante	-	<i>Moehringia dielsiana</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Ranunculus venetus</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Salix breviserrata</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Coeloglossum viride</i>	-					Presente					X	
Piante	-	<i>Cytisus emeriflorus</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Mnium orthorrhynchum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Petrocallis pyrenaica</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Goodyera repens</i>	-					Presente					X	
Piante	-	<i>Saxifraga cuneifolia cuneifolia</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Ranunculus alpestris</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Nardia scalaris</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Campanula raineri</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Rhododendron hirsutum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Eriophorum vaginatum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Silene elisabethae</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Festuca scabriculumis luedii</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Phyteuma scheuchzeri</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Asplenium lepidum lepidum</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Scheuchzeria palustris</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Minuartia rupestris rupestris</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Helleborus niger</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Saussurea discolor</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Epipactis helleborine</i>	-					Presente					X	
Piante	-	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Campanula rotundifolia rotundifolia</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Carex foetida</i>	-					Presente			X			
Piante	-	<i>Campanula elatinoidea</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Saxifraga caesia</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Laserpitium peucedanoidea</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Gentiana utriculosa</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Ditrichum flexicaule</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Gentiana verna verna</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Galium montis-arerae</i>	-					Presente				X		
Piante	-	<i>Viola calcarata calcarata</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Ranunculus seguieri seguieri</i>	-					Presente						X
Piante	-	<i>Carex ferruginea austroalpina</i>	-					Presente				X		

Gruppo: A = anfibi; B = uccelli; F = pesci; Fu = funghi; I = invertebrati; L = licheni; M = mammiferi; P = piante; R = rettili

Codice: per le specie di uccelli di cui agli allegati IV e V

S: nell'eventualità che i dati sulle specie siano sensibili e se ne debba impedire la visione al pubblico, è inserito "s"

NP: nell'eventualità che una specie non sia più presente nel sito è inserita una "x" (facoltativo)

Unità: i = individui; p = coppie

Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Categorie di motivazione: IV, V: specie di cui all'allegato corrispondente (direttiva Habitat), A: dati dal Libro rosso nazionale; B: specie endemiche; C: convenzioni internazionali; D: altri motivi



Strategie di gestione e obiettivi di conservazione

Il manuale ministeriale che fornisce le linee guida per la redazione dei piani di gestione, riporta una descrizione delle cinque macrocategorie di azioni.

La gestione attiva (**GA**) è generalmente finalizzata a rimuovere/ridurre un fattore di disturbo ovvero a "orientare" una dinamica naturale. Tali interventi spesso possono avere carattere strutturale e la loro realizzazione è maggiormente evidenziabile e processabile. La gestione attiva è necessaria soprattutto nella fase iniziale, al fine di ottenere un "recupero" delle dinamiche naturali configurandosi in tal senso come interventi una tantum a cui far seguire interventi di mantenimento o azioni di monitoraggio, ma non è da escludersi, soprattutto in ambito forestale o rurale, una periodicità degli stessi in relazione al carattere dinamico degli habitat e dei fattori di minaccia.

Con il termine di regolamentazioni (**RE**) si possono indicare quelle azioni di gestione i cui effetti sullo stato favorevole di conservazione degli habitat e delle specie, sono frutto di scelte programmatiche che suggeriscono/raccomandano comportamenti da adottare in determinate circostanze e luoghi. I comportamenti in questione possono essere individuali o delle collettività e riferibili a indirizzi gestionali. Il valore di cogenza viene assunto nel momento in cui l'autorità competente per la gestione del sito attribuisce alle raccomandazioni significato di norma o di regola. Alle regolamentazioni possono scaturire indicazioni di gestione con carattere di interventi attivi, programmi di monitoraggio, incentivazioni.

Le incentivazioni (**IN**) hanno la finalità di sollecitare l'introduzione presso le popolazioni locali di pratiche, procedure o metodologie gestionali di varia natura (agricole, forestali, produttive, ecc.) che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi del piano di gestione.

I programmi di monitoraggio e/o ricerca (**MR**) hanno la finalità di misurare lo stato di conservazione di habitat e specie, oltre che di verificare il successo delle azioni proposte del piano di gestione; tra tali programmi sono stati inseriti anche gli approfondimenti conoscitivi necessari a definire più precisamente gli indirizzi di gestione e a tarare la strategia individuata.

I programmi didattici (**PD**) sono direttamente orientati alla diffusione di conoscenze e modelli di comportamenti sostenibili che mirano, attraverso il coinvolgimento delle popolazioni locali, alla tutela dei valori del sito.

Ciascuna azione può quindi essere riportata in questo quadro di sintesi e classificata rispetto a vari livelli di priorità, basati sui seguenti criteri:

- **Priorità alta (A):** azioni finalizzate a eliminare o mitigare fenomeni o processi di degrado e/o disturbo in atto;
- **Priorità media (M):** azioni finalizzate a monitorare lo stato di conservazione del sito;
- **Priorità bassa (B):** azioni finalizzate alla valorizzazione delle risorse e alla promozione e fruizione
- dello stesso.



Le precipue azioni gestionali sono altresì ripartite secondo il target di riferimento nelle seguenti categorie, e risultano organizzate in schede (v. numero tra parentesi), per il cui contenuto si rimanda al piano di gestione.

FV = FLORA E VEGETAZIONE (n. 11)

IN = INVERTEBRATI (n. 2)

AR = ANFIBI E RETTILI (n. 6)

AV = AVIFAUNA (n. 24)

MA = MAMMIFERI (n. 7)

SP = ARMATURA STORICO-PAESAGGISTICA (n. 2)

Il piano di gestione della ZPS riporta inoltre le principali caratteristiche ecologiche degli habitat e delle specie per cui il sito è stato istituito, mettendone in evidenza lo stato di conservazione, i principali fattori di minaccia, nonché l'entità dei medesimi, e analizza, in sintesi, le problematiche principali da affrontare per mantenere o riportare il sito in uno stato di conservazione soddisfacente.

Il piano prevede, infine, un sistema di monitoraggio sia sulle azioni di gestione che sullo stato complessivo del sito. A questo proposito il piano di gestione identifica, tra i numerosi indicatori proposti dal Manuale per la Gestione, quelli più idonei a valutare e monitorare il sito.

Infine, le Norme Tecniche di Attuazione, rendono attuabili e cogenti le indicazioni della strategia gestionale e definiscono il campo di attuazione per la Valutazione di Incidenza.

Giova anticipare come, seppur inserito nel formulario standard, il piano di gestione della ZPS in argomento non annovera l'habitat 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico.

3.3.2 Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"

Istituita in attuazione dalla Direttiva 92/43/CE, che ha come obiettivo quello di *"contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"* attraverso misure *"intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna selvatiche di interesse comunitario"*, la ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" è stata interessata da una serie di analisi e studi (attività di monitoraggio sostenuta dalla Regione Lombardia) che hanno consentito di rilevare la sua articolazione in habitat.

Nell'occasione è stata raccolta anche un'abbondante serie di informazioni relative alla presenza ed alla consistenza floristica e faunistica.

Ambiente

La Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem" è localizzata nel più ampio bacino della Valle Seriana, appena oltre il centro di Ponte Nossana, lungo il versante idrografico di destra del Fiume Serio. Ha una superficie



pari a 3.368,77 ha e interessa il territorio comunale di Parre, Premolo, Gorno, Ardesio, Oneta e Oltre il Colle. Il perimetro del Sito si articola, partendo da Sud, attorno alla costa che da Premolo risale la Valle del Riso, comprendendo i rilievi che vanno dalla Baita Succo (1.241 m s.l.m.) alla Baita Alta (1.631 m s.l.m.), circoscrivendo completamente le Cime di Belloro (1.381 m s.l.m.). Dalla Baita Alta, il confine del Sito prosegue in direzione Nord sino ad intercettare la Cima di Grem (2.049 m s.l.m.), il massiccio del Pizzo Arera (2.512 m s.l.m.); da qui prosegue verso Est attraverso lo spartiacque con la Valle del Torrente Acqualina (Valcanale), dato dalla Cima di Valmora (2.198 m s.l.m.), dalla Cima del Fop (2.322 m. slm.) e dal Monte Secco (2.266 m. s.l.m.). Oltre quest'ultimo rilievo, il confine della ZSC prosegue lungo lo spartiacque che conduce alla Cima Vaccaro (1.957 m s.l.m.) e, da qui, prosegue verso Sud intercettando la Val Fontagnone sino alle miniere di Calamina situate a Nord di Parre. La ZSC risulta particolarmente significativa, oltre che per la singolare ricchezza floristica, anche per l'espressione di vegetazioni peculiari degli ambienti di alta quota dei massicci carbonatici prealpini, quali vallette nivali, aree carsiche, rupi, pietraie e interessanti praterie microterme a *Carex firma* e dei seslerio-sempervireti ad alta frequenza di specie endemiche. Da un punto di vista paesaggistico è di elevato interesse l'estesa fascia pascoliva su calcare situata su basse pendenze e suoli neutri che si estende dalla Cima di Grem al monte Golla e dalla Cima di Leten sino all'Altopiano di Valmora. Qui sono assai frequenti i segni lasciati dall'attività dell'uomo che ha nel passato sfruttato i vasti giacimenti minerari di Calamina, costituiti dagli imbocchi e dalle discariche delle miniere. Di particolare valore paesaggistico sono anche gli affioramenti calcarei caratterizzati da incisioni (karren o scannellature) ad andamento sub-parallelo dovute all'azione di dissoluzione esercitata dalle acque meteoriche. I fenomeni carsici sono particolarmente evidenti tra la Cima di Grem e il Monte Golla, dove insiste un altopiano assai mosso e tormentato, dove risultano frequenti gli avvallamenti e le depressioni di forma circolare dati dalle doline. Il tutto, all'interno di un paesaggio pascolivo di grande interesse. Il carsismo è un fenomeno legato all'azione di dissoluzione che le acque meteoriche esercitano sulle rocce carbonatiche, costituita da dolomie e, soprattutto, da calcari. I sistemi carsici comprendono in questa ZSC anche strutture sotterranee, quali gallerie e grotte. Significativa è anche la presenza di numerose pozze per l'abbeverata del bestiame, piccoli ambienti per lo più di origine antropica, preziosi per moltissime forme di vita selvatica legate alla presenza dell'acqua. Di grande interesse anche la Val Nossana, localmente chiamata "Valdosana" o "Val Dossana", toponimo scritto su molte carte, sicuramente più antico dell'attuale denominazione e ancora oggi in uso nella parlata locale. La Val Nossana, che individua ad Ovest il confine tra i territori comunali di Parre e Premolo, risulta incassata tra scoscese pareti dolomitiche, che a volte risultano addirittura verticali. Nella valle sono frequenti le guglie e i pinnacoli rocciosi che affiorano tra i boschi e i segaboi (prati magri situati fino al limite dei pascoli, lungo i terreni più scoscesi e sassosi) di Monte Belloro e di Costa Bruciata da una parte, e di Monte Trevasco e Cima di Sponda dall'altra, caratterizzandone l'impervio e "selvaggio" paesaggio. A Nord, un vasto e articolato



anfiteatro, contornato dalle aspre Cime del Fop, di Léten e del Monte Secco, con alla loro base imponenti falde detritiche e ampi pascoli, chiude la valle all'interno di un paesaggio spettacolare. Il settore più orientale della ZSC comprende il Monte Trevasco, dall'inconfondibile paesaggio costituito da praterie intercalate a boschetti e punteggiato da edifici rurali, fortemente caratterizzante il settore mediano della Valle Seriana. Ad Ovest del Monte Trevasco si estende la Val Fontagnone, di sezione non particolarmente ampia, fittamente boscata nel settore centro- meridionale e ricca di aree pascolive al di sopra dei 1.500 m di quota. La ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" risulta tra le più ricche di specie endemiche a distribuzione esclusiva delle Prealpi Lombarde calcaree tra i Siti di Importanza Comunitaria/Zone Speciali di Conservazione della Lombardia. In questo Sito sono incluse anche specie subendemiche importanti nella caratterizzazione di peculiari tipologie di vegetazioni esclusive delle Prealpi, come ad esempio i firmeti, le vallette nivali e la vegetazione pioniera dei ghiaioni e delle rupi. Merita una particolare attenzione *Linaria tonzigii* Lona, una specie stenoendemita ad areale molto ristretto, esclusiva del settore bergamasco delle Prealpi Lombarde, elencata nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE; nell'area della ZSC sono presenti le popolazioni più numerose di questa specie (specialmente in Valle d'Arera e nel Circo del Mandrone) valutabili, in base alle superfici interessate, intorno al 40-50% dell'intera consistenza di individui oggi viventi di questa specie. Attualmente la Val Nossana presenta un tasso di forestazione abbastanza elevato. Nella parte medio-bassa della valle i versanti più o meno continui senza rocce sono forestate a carpino nero e sorbo; il faggio non forma boschi, ma solo nuclei negli impluvi ed è frequente con esemplari isolati. L'abbondanza di abete rosso nel fondovalle è probabilmente dovuta al suo ingresso, come specie pioniera, nelle praterie fresche del fondovalle ed è stato poi salvaguardato.

La fascia compresa tra 700 e 1.250 m d'altitudine è inoltre favorevole alla diffusione di *Cytisus emeriflorus*, entità endemica delle Prealpi Calcarea meridionali. Le principali strutture insediative presenti nel Sito sono localizzate lungo le pendici meridionali del Monte Trevasco, ma non mancano strutture rurali anche lungo il versante compreso tra il Monte Golla e le Cime di Belloro. Si tratta in prevalenza di piccole baite e cascine, utilizzate nel passato per l'attività agricola e del pascolo di montagna.

Si riportano a seguire alcune cartografie di inquadramento della ZSC, così strutturate:

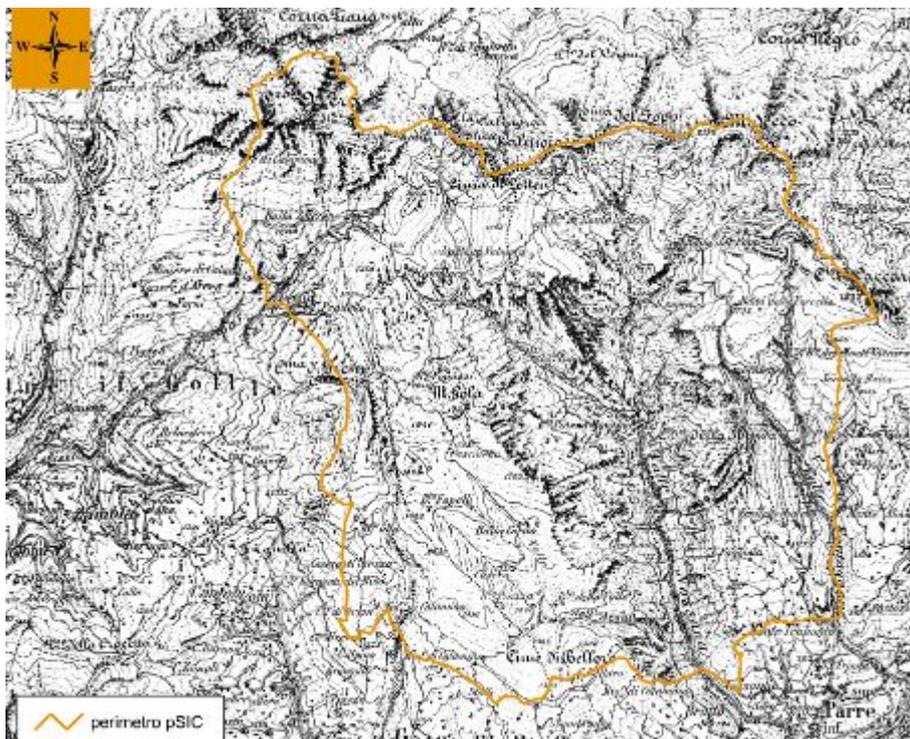
- carta corografica su ortofoto da piattaforma Google Earth (immagini 2013 TerraMetrics ©);
- carte IGMI del 1939 e CTR del 1980-93, nelle quali viene riportato il perimetro della ZSC (tramite georeferenziazione della carta IGMI 1889), in modo da offrire un confronto diretto e immediato tra due fonti a diverse soglie temporali;



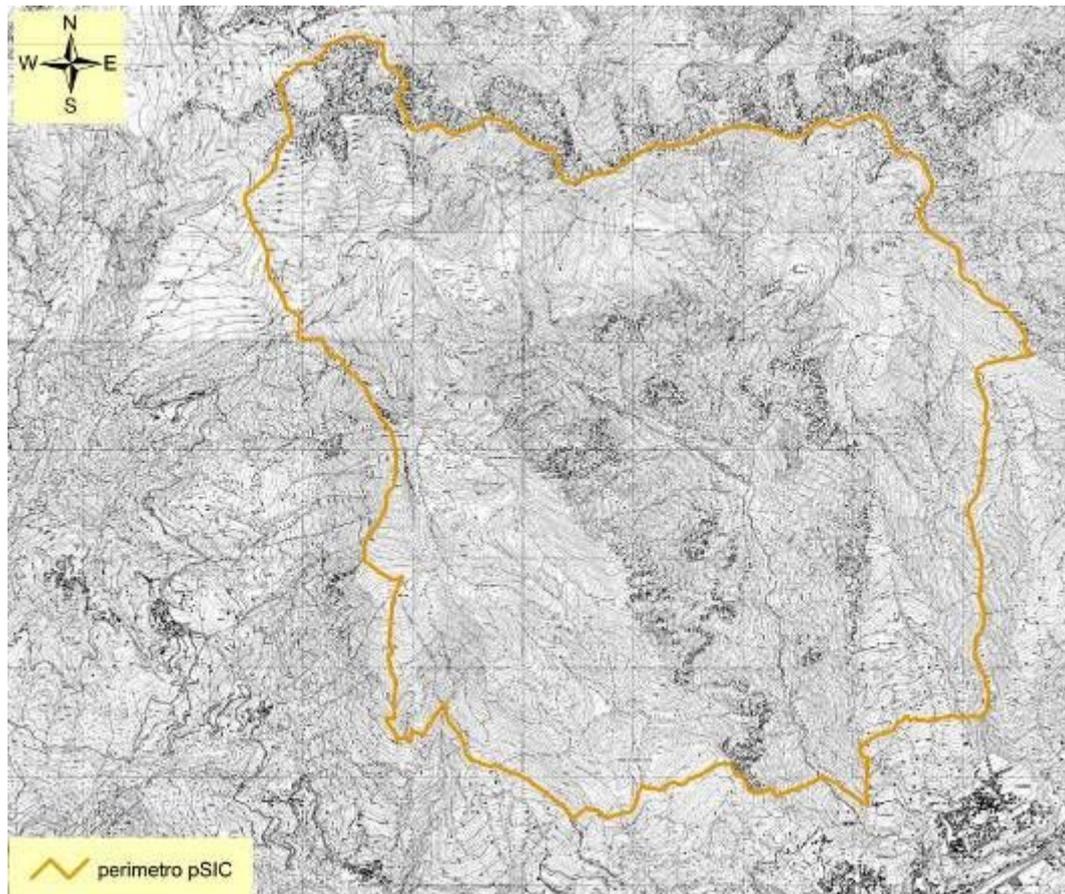
- carta tematica relativa al contesto territoriale, che avendo come base la CTR 1980-93, evidenzia gli elementi dell'armatura territoriale (evoluzione temporale dell'urbanizzato, sistema idrografico, vie di comunicazione);
- carta tematica relativa alla destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali della banca dati DUSAF, che utilizza i dati prodotti dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Lombardia) tramite fotointerpretazione delle ortofoto IT2000, per mappare l'utilizzo del suolo (land use) e la presenza di filari e siepi.



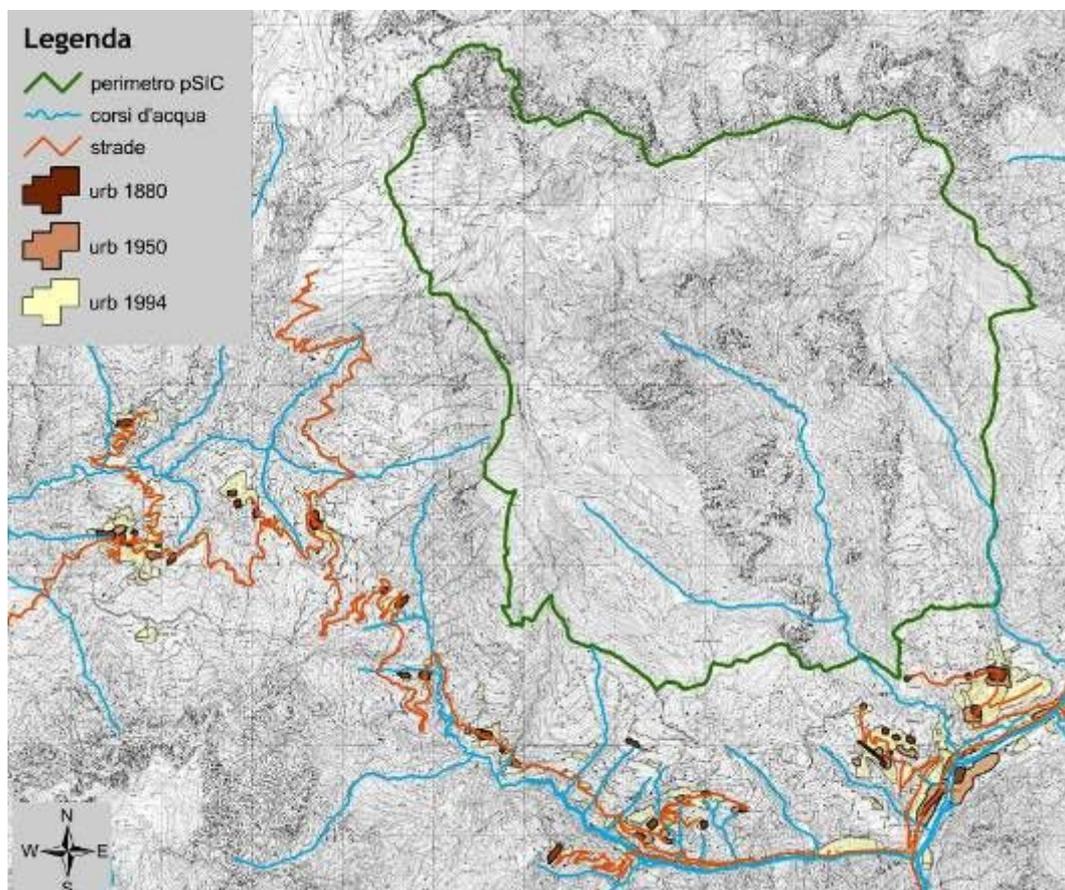
Corografia della ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" su base ortofotografica.



Cartografia IGMI del 1889.

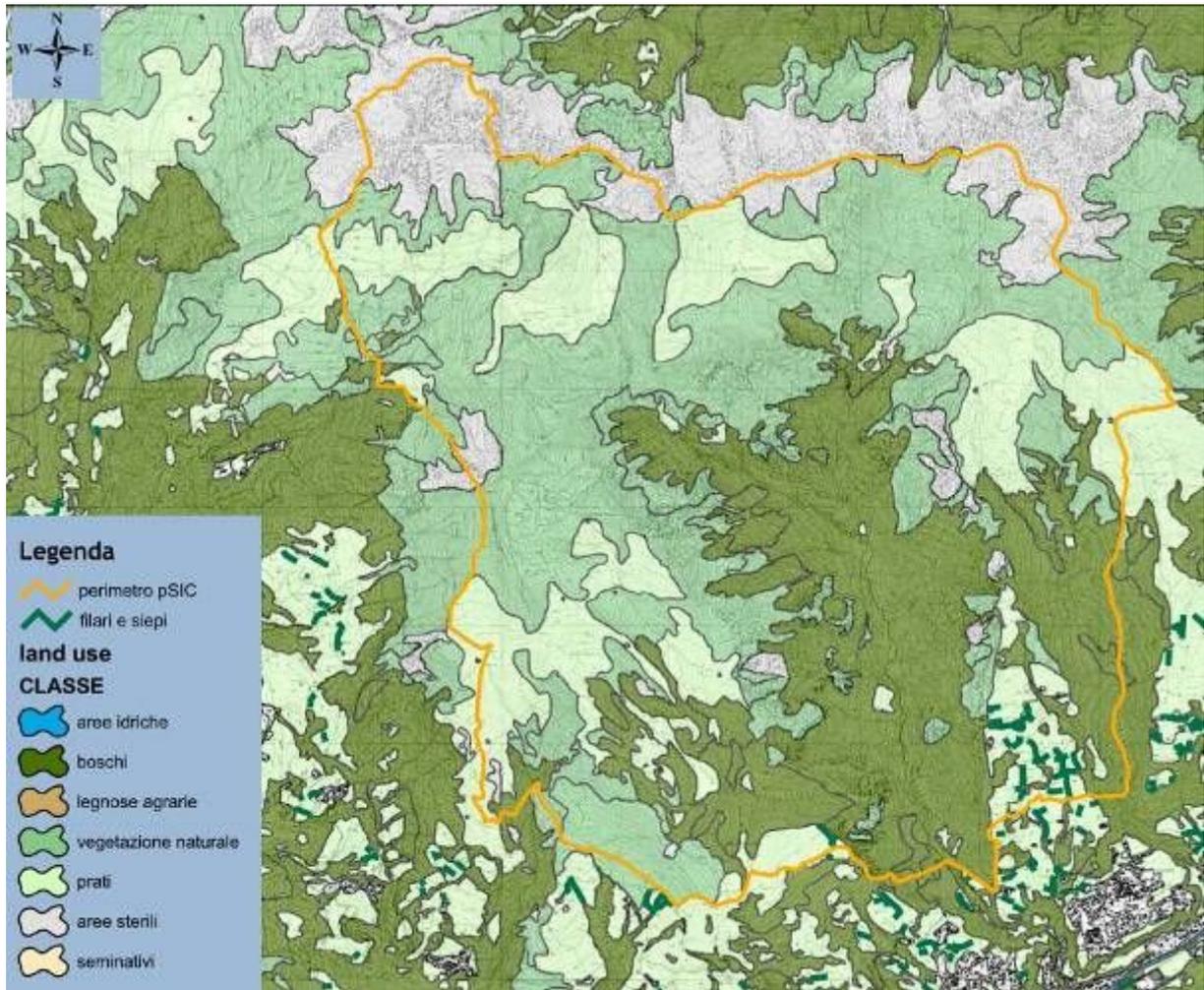


Cartografia CTR (1980-93).



Contesto territoriale ed evoluzione dell'urbanizzato dal 1880 al 1994 (soglie storiche).





Uso del suolo DUSAF.

Habitat presenti nel sito

Questa ZSC è particolarmente significativa per la sua ricchezza floristica e per l'espressione di vegetazioni peculiari degli ambienti di alta quota dei massicci carbonatici prealpini.

La ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" è tra le più ricche di specie endemiche a distribuzione esclusiva delle Prealpi Lombarde calcaree. Non dimentichiamo, comunque, la presenza di specie subendemiche importanti nella caratterizzazione di peculiari tipologie di vegetazioni esclusive delle Prealpi.

Merita attenzione conservazionistica speciale *Linaria tonzigii* Lona, stenoendemita ad areale molto ristretto, esclusiva del settore bergamasco delle Prealpi Lombarde, elencata nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

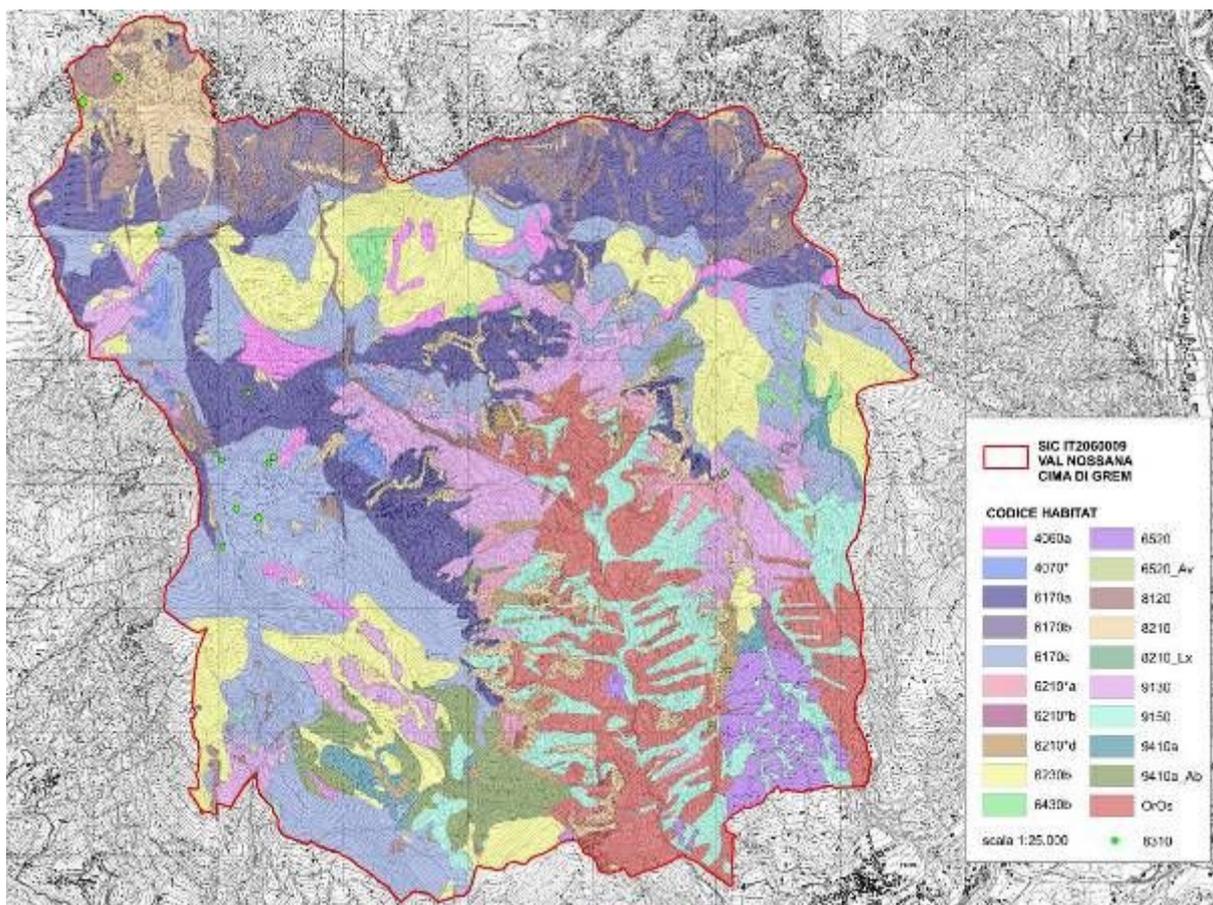
Nella ZSC sono presenti tredici habitat di interesse comunitario, con individuazione di alcuni subhabitat, di cui quattro prioritari (contrassegnati con asterisco nella tabella), individuati ai sensi della Direttiva n. 92/43/CEE e successive modifiche e integrazioni, recepita dall'Italia con il DPR 357/97.

CODICE HABITAT	HABITAT
4060	Lande alpine e boreali
4060a	Lande alpine e boreali - Rodoro-vaccinieti
4070*	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)
4070*	Boscaglie di Pino mugo su rocce carbonatiche
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
6170a	Formazioni erbose calcicole continue (p.m.p. seslerio-sempervireti s.l.)
6170b	Formazioni erbose calcicole discontinue (p.m.p. firmeti)
6170c	Pascoli neutrofilo a dominanza di <i>Carex sempervirens</i> e <i>Festuca curvula</i>
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)
6210*a	Seslerio-molinieti più o meno arbustati
6210*b	Formazioni erbose secche seminaturali a dominanza di <i>Bromus erectus</i> (brometi)
6210*d	Seslerio-citiseti
6230*	Formazioni erbose a <i>Nardus</i>, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
6230b	Pascoli montani e subalpini (nardeti s.l.) su rocce carbonatiche
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
6430b	Boscaglie a ontano verde
6520	Praterie montane da fieno
6520	Prati stabili (incl. arrenatereti, triseteti e cinosuriati)
6520_Av	Prati falciati ad <i>Avenula pubescens</i>
8120	Ghiaioni calcarei e scisto calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)
8120	Vegetazione dei detriti carbonatici
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
8210	Vegetazione delle rupi carbonatiche
8210_Lx	Vegetazione delle rupi carbonatiche e sporadici esemplari di larice
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
9130	Faggeti dell'<i>Asperulo-Fagetum</i>
9130	Faggete mesofile (<i>Eu-Fagenion</i> s.l.)
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-fagion</i>
9150	Faggete termofile
9410	Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)
9410a	Peccete montane
9410a_Ab	Peccete con abete bianco
OrOs	Orno-ostrieti, ostrieti mesofili e ostrio-faggeti

Tabella degli habitat di interesse comunitario e non, rilevati all'interno della ZSC (fonte: piano di gestione della ZSC - www.parcorobie.it).

Per una trattazione specifica di ogni singolo habitat, si rimanda al relativo piano di gestione approvato dall'ente gestore. Segue la carta degli habitat.





Cartografia degli habitat RN2000 presenti nella ZSC "Val Nossana - Cima di Grem".

Obiettivi generali della pianificazione della ZSC

La gestione di un sito, qualunque sia il suo contributo nella rete, deve salvaguardare l'efficienza e la funzionalità ecologica degli habitat e/o specie contribuendo a scala locale a realizzare le finalità generali della Direttiva "Habitat" e dell'articolo 4 del DPR 120/2003: garantire la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione della ZSC, mettendo in atto strategie di tutela e gestione anche in presenza di attività umane e tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità locali. Si devono valutare non solo la qualità attuale del sito, ma anche la potenzialità che hanno gli habitat di raggiungere un livello maggiore di complessità, gestendo non semplicemente il singolo sito ma l'intero sistema dei siti appartenenti ad una rete coerente.

Gli obiettivi generali che il Piano di Gestione vigente per questa ZSC si prefigge sono:

1. la tutela delle caratteristiche naturali e ambientali della Zona Speciale di Conservazione, la tutela degli habitat naturali e la protezione delle specie vegetali e animali con riferimento soprattutto alla flora e alla fauna elencate negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli) dell'Unione Europea;



2. il mantenimento ed il miglioramento del ruolo della ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" come sito della Rete Natura 2000;
3. la promozione della didattica naturalistica compatibile ai fini dell'educazione e della formazione ambientale;
4. rendere compatibili con la tutela ambientale le attività umane consentite all'interno della ZSC.

Obiettivi particolari per la gestione degli habitat e delle specie

Il monitoraggio condotto tra il 2003 e il 2004 sull'allora SIC da parte dell'Università degli Studi di Bergamo su incarico della Provincia di Bergamo, oltre a permettere una dettagliata conoscenza delle caratteristiche dei singoli habitat presenti, ha permesso di definire le principali minacce ed i più rilevanti elementi di criticità ambientale che interessano la ZSC, che interferiscono direttamente o indirettamente con il mantenimento delle condizioni ottimali di esistenza degli habitat e delle specie floro-faunistiche di interesse comunitario.

I principali fattori di minaccia sono rappresentati da:

- sfruttamento dei pascoli ancora attivi non sempre rapportato alla reale capacità di carico del bestiame e non sempre ben distribuito nei diversi settori dell'alpeggio, che comporta impoverimento del valore foraggero, infestazione da parte di specie nitrofile e rischi di erosione in conseguenza dello scalzo del cotico erboso;
- impoverimento del valore foraggero dei pascoli, infestazione da parte di specie nitrofile;
- presenza di fenomeni di scalzo della cotica erbosa nei pascoli a seguito del non corretto pascolamento;
- rapida contrazione delle praterie montane da fieno determinata dalla riduzione dell'attività antropica in ambiente montano;
- presenza di numerose aree in rapida evoluzione dinamica, sia a seguito dell'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali (pratica dell'alpeggio, sfalcio del fieno magro) sia a seguito del venir meno di pratiche assai diffuse in passato, quali l'incendio e la decespugliazione;
- eccessiva frequentazione a scopo turistico-escursionistico degli ambienti rupicoli caratterizzate dalla presenza di vegetazione casmofitica, particolarmente ricche di specie floristiche e con presenza di microfauna relitta ed endemica delle Prealpi Lombarde;
- eccessiva ceduzione e scarsa cura e manutenzione dei boschi nei periodi che intercorrono tra i diversi turni, che possono aumentare il rischio di incendi, specialmente per le superfici forestali poste in prossimità delle rupi a quota più bassa.

Vengono pertanto definiti alcuni obiettivi prioritari, tesi al mantenimento in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione e il riconoscimento della ZSC.



La loro concretizzazione, subordinata alla disponibilità di fondi, dovrà essere conclusa entro i limiti di durata del piano di gestione; oltre tale limite temporale gli interventi eventualmente non completati potranno essere rivisti con il nuovo elenco degli interventi prioritari, stilato nell'aggiornamento del Piano stesso, alla luce delle minacce e criticità ambientali emerse nel frattempo.

Gli obiettivi, ripartiti all'interno di differenti tipologie, consistono in:

- *attività di monitoraggio;*
- *attività legate alle pratiche pastorali;*
- *attività legate alle pratiche agricole di montagna;*
- *attività di prevenzione e riqualificazione degli habitat boschivi;*
- *attività di gestione della fauna;*
- *attività di reintroduzione e potenziamento della fauna;*
- *attività didattiche e di divulgazione ambientale;*
- *attività di valorizzazione turistica e fruitiva;*
- *altre attività.*

Indicazioni di gestione

Per gli habitat rupestri e di substrati mobili (ghiaioni, macereti, ecc.) caratterizzati da una particolare rilevanza floristica la normativa vigente, in termini di protezione delle singole entità floristiche, risulta probabilmente sufficiente nel garantire tutela e salvaguardia.

Per quanto riguarda le praterie, data la loro condizione di seminaturalità, non vi è l'esigenza di imporre vincoli e restrizioni alle attività umane legate all'economia montana agro-silvo-pastorale, ovviamente se questi non prevedono interventi distruttivi per l'habitat in questione. È necessario tuttavia pianificare una loro gestione, per la quale sarebbe opportuno compiere studi di dettaglio per la caratterizzazione della dinamica in atto e per la messa a punto di progetti di intervento finalizzati al loro mantenimento. Fattori antropici come incendi e decespugliamento non sempre risultano essere negativi, anzi in talune circostanze, come ricordato sopra, partecipano e favoriscono il mantenimento di questi habitat. Particolare attenzione deve essere rivolta alla tutela delle praterie microterme a *Carex firma* per la loro condizione di praterie naturali e per la loro importanza floristica e vegetazionale.

Per le aree in cui il pascolo risulta ancora intensamente praticato è opportuno regolamentare il carico di bestiame, delimitare l'estensione delle aree pascolate e pianificarne un uso equilibrato attuando interventi anche per la cura e la manutenzione del cotico erboso sia dal punto di vista strutturale che floristico.

Brometi e seslerieti asciutti vanno salvaguardati dal momento che, a fronte della loro ricchezza floristica che ne giustifica la qualifica come habitat prioritari, risultano poco estesi all'interno della ZSC "Val Nossana - Cima di Grem".

La salvaguardia e la gestione dei cespuglieti rientrano nelle problematiche relative all'abbandono dei pascoli, a cui è connessa la contrazione delle aree di pascolo e l'espansione della vegetazione forestale. Il processo naturale in atto che sta portando all'ampliamento della fascia arbustiva al limite tra bosco e pascoli è



difficilmente reversibile. Interventi mirati a contrastare questa dinamica potrebbero essere attuati in quelle aree dove il mantenimento del pascolo sia specificamente previsto da piani di gestione per ragioni economiche e ambientali. Per quanto riguarda le peccete da impianti forestali, dove non vi sia un particolare interesse economico, se ne consiglia una progressiva riconversione al fine di favorire il ritorno della vegetazione forestale potenziale.

In generale per la costituzione di boschi di latifoglie maturi e stabili è necessario intraprendere un'opera di conversione ad alto fusto. I boschi a fustaia costituiscono un'importante risorsa economica per le popolazioni locali ed aumentano il valore paesaggistico del territorio, oltre a garantire una adeguata protezione contro il dissesto idrogeologico. Qualora invece si intenda mantenere il governo del bosco a ceduo, è necessario periodizzare i turni di taglio in modo tale che non si inneschino fenomeni di degrado strutturale e floristico del bosco o di dissesto idrogeologico. L'attuale perimetrazione della ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" dovrebbe essere rivista in termini di ampliamento verso la zona del Pizzo Arera fino ad includere il Vallone d'Arera con la zona del "Sentiero dei Fiori", area di notevole valore naturalistico e che necessita di una particolare tutela ambientale per il mantenimento del delicato equilibrio ecologico che caratterizza questi habitat di ghiaioni.

Vulnerabilità complessiva degli habitat

Il "Sentiero dei Fiori" è frequentato da un crescente afflusso di turisti, anche botanici, provenienti da tutta Europa. Dovrebbe quindi essere regolamentato l'afflusso e previsti regimi speciali di protezione e sorveglianza. Gli habitat più ricchi di specie endemiche sono soggetti ad intensa attività morfogenetica per la caduta di detriti e valanghe. Essi sono minacciati da progetti di impianti sciistici. Per gli habitat di *Linaria tonzigii* è da prevedere la designazione di zone speciali di conservazione. In proposito, l'elevato afflusso di turisti (anche botanici) e la raccolta, lungo il "Sentiero dei fiori", di parte della pianta anche per scopi scientifici, andrebbero regolamentati. Per garantire la sopravvivenza della specie, dovrebbe esserne approfondita l'ecologia riproduttiva attraverso indagini sperimentali in sito.

3.3.3 Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Val Parina"

Istituita in attuazione dalla Direttiva 92/43/CE, che ha come obiettivo quello di "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" attraverso misure "intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna selvatiche di interesse comunitario", la ZSC "Valle Parina" è stata interessata da una serie di analisi e studi (attività di monitoraggio sostenuta dalla Regione Lombardia) che hanno consentito di rilevare la sua articolazione in habitat.

Nell'occasione è stata raccolta anche un'abbondante serie di informazioni relative alla presenza ed alla consistenza floristica e faunistica.



Ambiente

La Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Valle Parina" si estende in Valle Brembana per 2.225 ha, e interessa i territori comunali di Dossena, Lenna, Oltre il Colle, San Giovanni Bianco e Serina. L'area sottesa dalla ZSC, solcata dal torrente omonimo, è localizzata in posizione intermedia nel più ampio bacino della Valle Brembana, sul versante idrografico di sinistra del Fiume Brembo. Il confine settentrionale del sito è definito, indicativamente, dallo spartiacque che dalla Cima di Menna (2.300 m s.l.m.) conduce al Monte Valbona (1.818 m s.l.m.), al Monte Ortighera (1.631 m s.l.m.) e che prosegue sino al fondovalle brembano, nella zona delle Gogge. Il confine meridionale del sito è invece definito dalla cresta che dalla località "Il Loc" (1.000 m s.l.m.) prosegue verso il Culmen dei Pai (1.249 m s.l.m.), la Costa dei Borelli (1.293 m s.l.m.), il Monte Vaccaregio (1.474 m s.l.m.), il Monte Castello (1.474 m s.l.m.) e un breve tratto del Torrente Parina. Il limite orientale della ZSC, a sua volta, è dato dal crinale ovest della Valle Carnera. Dal punto di vista geografico, il sito è attraversato dalla Valle Parina e presenta una morfologia assai complessa, risultando inciso a mezzogiorno dal profondo solco della Valle di Lavaggio e da altre piccole vallette, anch'esse alquanto incise; a Nord, il solco più importante è invece quello della Valle di Campo, che si estende con andamento Sudovest/Nordest sino alla base della Cima di Menna. La Val Parina presenta un articolato reticolo idrografico di superficie, esteso lungo entrambi i versanti, che alimenta il Torrente Parina, affluente del Fiume Brembo. Il Torrente Parina nasce nel Comune di Oltre il Colle a 1.030 m. s.l.m. e confluisce nel Brembo in Comune di Camerata Cornello dopo avere percorso l'omonima valle per una lunghezza complessiva di 9 chilometri. La copertura delle rive, impervie e selvagge è costituita prevalentemente da latifoglie di acero, faggio, ontano e nocciolo. Le acque del torrente vengono prelevate a Oltre il Colle e condotte mediante una condotta forzata alla centrale di Camerata Cornello; a causa di tale prelievo la valle rimane completamente asciutta in diversi periodi dell'anno. Gran parte del sito si presenta abbondantemente forestato, con abbondanti affioramenti rocciosi di tipo calcareo che creano impressionanti guglie e pareti verticali lungo buona parte della valle. Il settore Nord-orientale del sito è invece caratterizzato dalla maggiore presenza di praterie e ambiti in fase di progressivo inarbustimento. All'interno della ZSC in argomento sono presenti alcuni insediamenti rurali e minerari, localizzati prevalentemente nelle zone più alte, laddove l'acclività del terreno è meno pronunciata.

Si riportano a seguire alcune cartografie di inquadramento della ZSC, così strutturate:

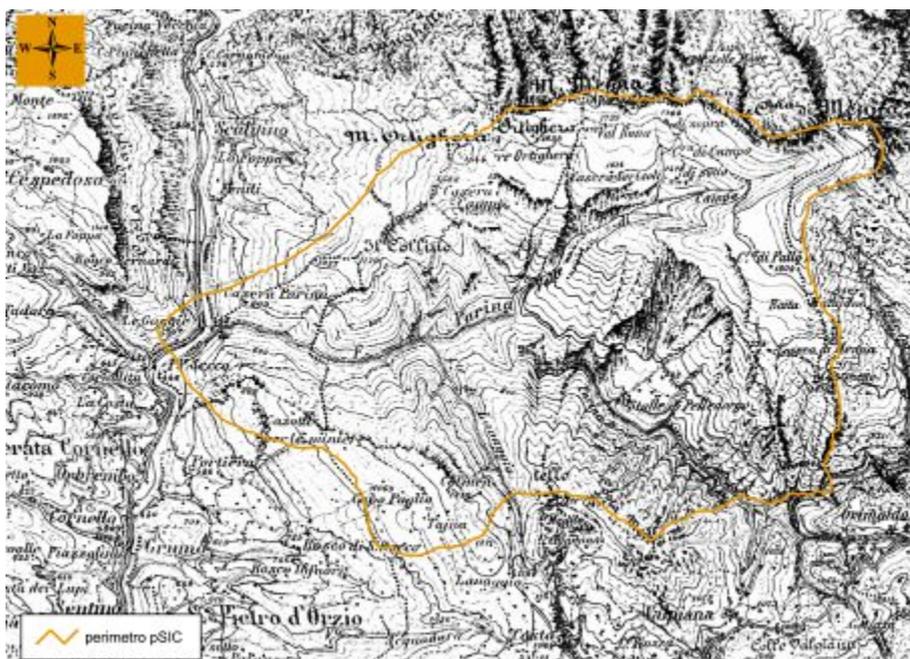
- carta corografica su ortofoto da piattaforma Google Earth (immagini 2013 TerraMetrics ©);
- carte IGMI del 1939 e CTR del 1980-93, nelle quali viene riportato il perimetro della ZSC (tramite georeferenziazione della carta IGMI 1889), in modo da offrire un confronto diretto e immediato tra due fonti a diverse soglie temporali;



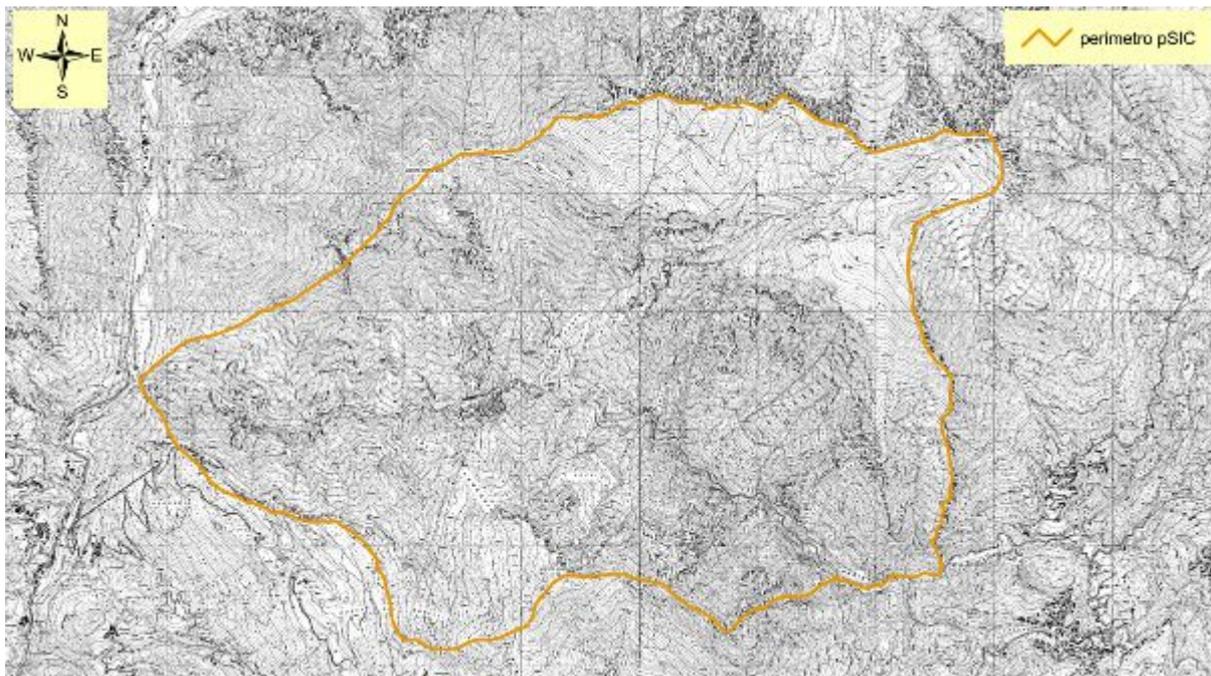
- carta tematica relativa al contesto territoriale, che avendo come base la CTR 1980-93, evidenzia gli elementi dell'armatura territoriale (evoluzione temporale dell'urbanizzato, sistema idrografico, vie di comunicazione);
- carta tematica relativa alla destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali della banca dati DUSAF, che utilizza i dati prodotti dall'ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Lombardia) tramite fotointerpretazione delle ortofoto IT2000, per mappare l'utilizzo del suolo (land use) e la presenza di filari e siepi.



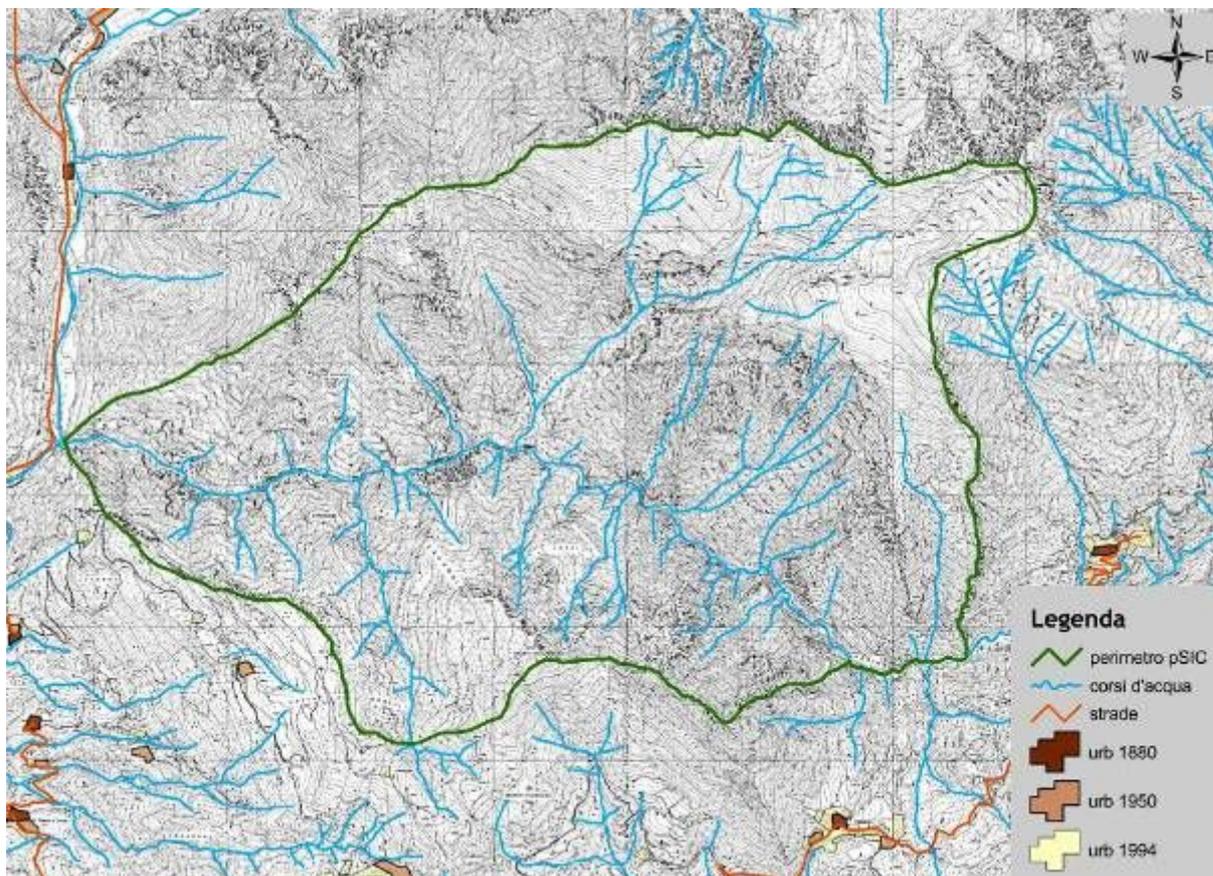
Corografia della ZSC "Valle Parina" su base ortofotografica.



Cartografia IGMI del 1889.

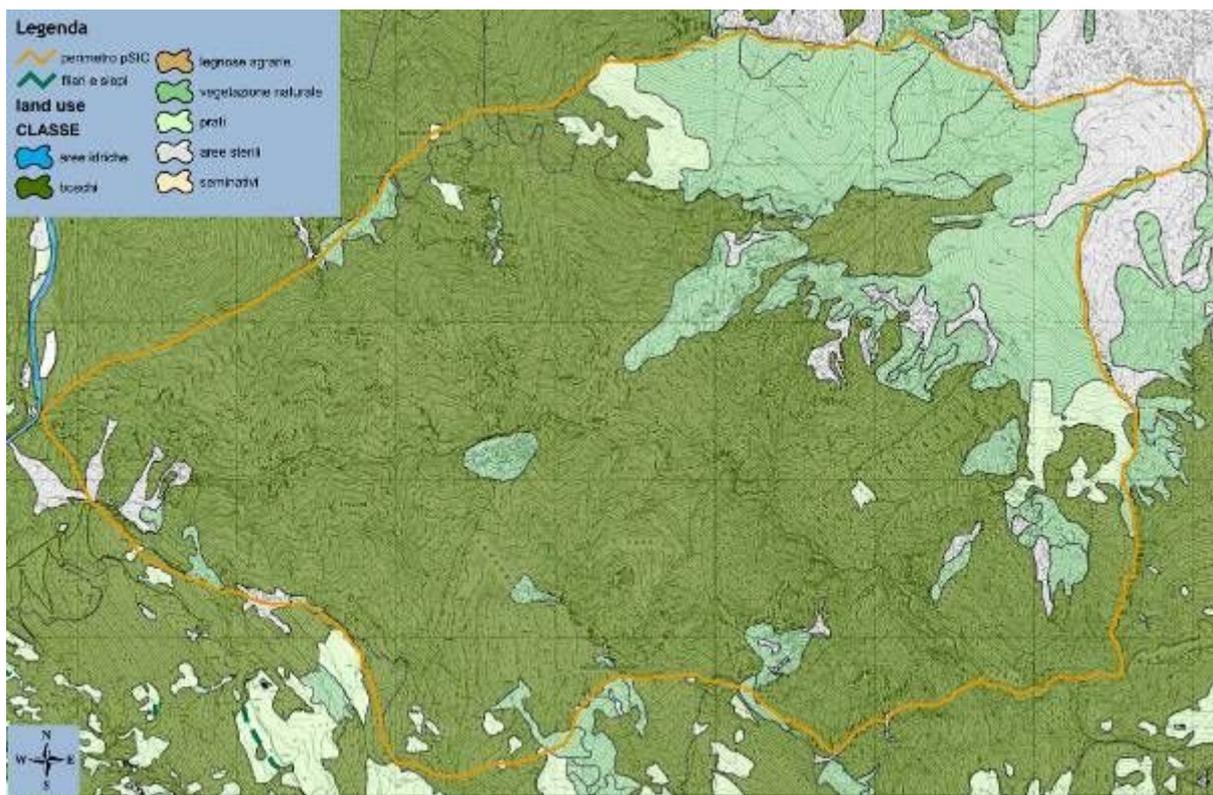


Cartografia CTR (1980-93).



Contesto territoriale ed evoluzione dell'urbanizzato dal 1880 al 1994 (soglie storiche).





Uso del suolo DUSAF.

Habitat presenti nel sito

Nell'area oggetto di studio sono presenti numerosi habitat di interesse comunitario, individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e successive modifiche e integrazioni, recepita dall'Italia con il DPR 357/97. L'importanza di questa ZSC è connessa all'eccezionale espressione degli habitat di forra (boschi di forra, sorgenti pietrificanti, rupi strapiombanti), alla continuità delle formazioni forestali e al ridotto impatto antropico (assenza di infrastrutture), tra i più bassi sul versante meridionale del rilievo orobico.

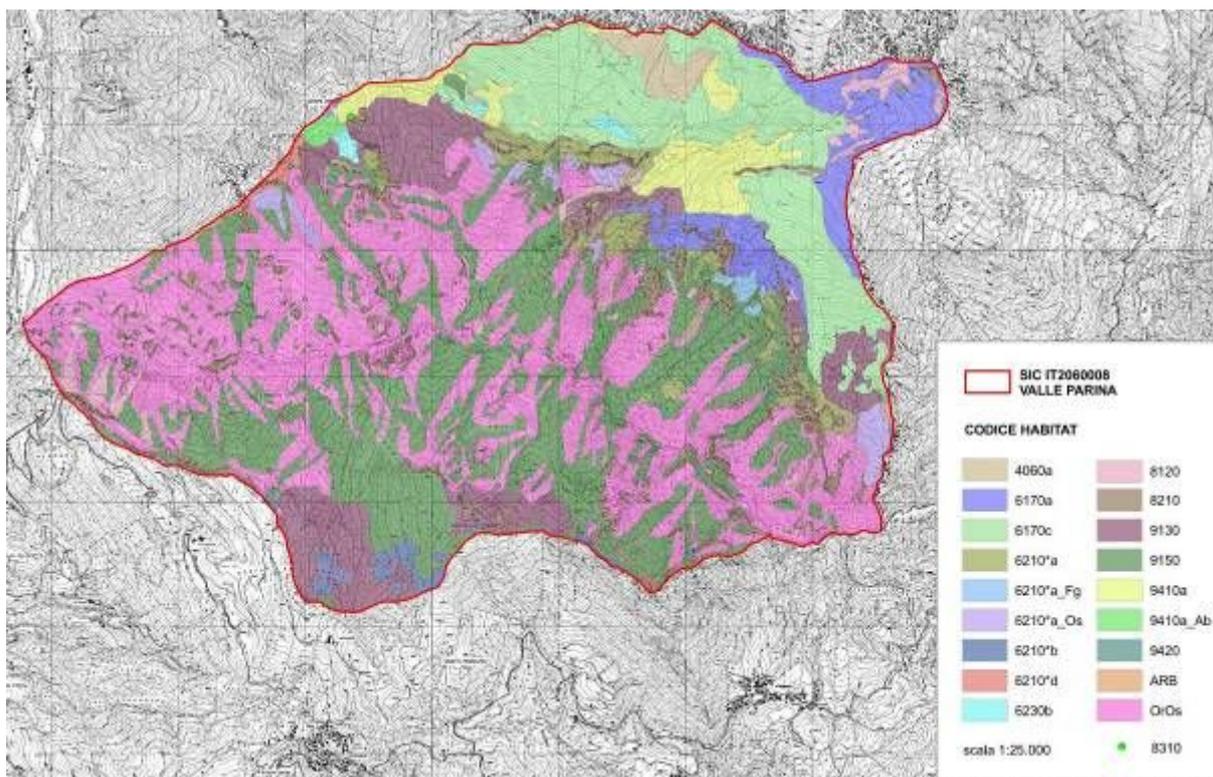
Nella ZSC sono presenti undici habitat di interesse comunitario, con individuazione di alcuni subhabitat, di cui cinque prioritari (contrassegnati con asterisco nella tabella), individuati ai sensi della Direttiva n. 92/43/CEE e successive modifiche e integrazioni, recepita dall'Italia con il DPR 357/97.

CODICE HABITAT	HABITAT
4060 4060a	Lande alpine e boreali Lande alpine e boreali - Rodoro-vaccinieti
6170 6170a 6170c	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine Formazioni erbose calcicole continue (p.m.p. seslerio-sempervireti s.l.) Pascoli neutrofilo a dominanza di <i>Carex sempervirens</i> e <i>Festuca curvula</i>
6210* 6210*a 6210*a_Fg 6210*a_Os 6210*b 6210*d	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) Seslerio-molinieti più o meno arbustati Seslerio-molinieti più o meno arbustati con faggio Seslerio-molinieti più o meno arbustati con carpino nero Formazioni erbose secche seminaturali a dominanza di <i>Bromus erectus</i> (brometi) Seslerio-citiseti
6230* 6230b	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale) Pascoli montani e subalpini (nardeti s.l.) su rocce carbonatiche
8120 8120	Ghiaioni calcarei e scisto calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>) Vegetazione dei detriti carbonatici
8210 8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica Vegetazione delle rupi carbonatiche
8310 8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
9130 9130	Faggeti dell'<i>Asperulo-Fagetum</i> Faggete mesofile (<i>Eu-Fagenion</i> s.l.)
9150 9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-fagion</i> Faggete termofile
9410 9410a 9410a_Ab	Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>) Peccete montane Peccete con abete bianco
9420 9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i> Boschi subalpini a dominanza di larice (incl. Larici-cembreti e cembrete)
ARB	Corileti e betuleti
OrOs	Orno-ostrieti, ostrieti mesofili e ostrio-faggeti

Tabella degli habitat di interesse comunitario e non, rilevati all'interno della ZSC (fonte: piano di gestione della ZSC - www.parcorobie.it).

Per una trattazione specifica di ogni singolo habitat, si rimanda al relativo piano di gestione approvato dall'ente gestore. Segue la carta degli habitat.





Cartografia degli habitat RN2000 presenti nella ZSC "Valle Parina".

Obiettivi generali della pianificazione della ZSC

La gestione di un sito, qualunque sia il suo contributo nella rete, deve salvaguardare l'efficienza e la funzionalità ecologica degli habitat e/o specie contribuendo a scala locale a realizzare le finalità generali della Direttiva "Habitat" e dell'articolo 4 del DPR 120/2003: garantire la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione della ZSC, mettendo in atto strategie di tutela e gestione anche in presenza di attività umane e tenendo conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità locali. Si devono valutare non solo la qualità attuale del sito, ma anche la potenzialità che hanno gli habitat di raggiungere un livello maggiore di complessità, gestendo non semplicemente il singolo sito ma l'intero sistema dei siti appartenenti ad una rete coerente.

Gli obiettivi generali che il Piano di Gestione vigente per questa ZSC si prefigge sono:

1. la tutela delle caratteristiche naturali e ambientali della Zona Speciale di Conservazione, la tutela degli habitat naturali e la protezione delle specie vegetali e animali con riferimento soprattutto alla flora e alla fauna elencate negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli) dell'Unione Europea;
2. il mantenimento ed il miglioramento del ruolo della ZSC "Valle Parina" come sito della Rete Natura 2000;
3. la promozione della didattica naturalistica compatibile ai fini dell'educazione e della formazione ambientale;



4. rendere compatibili con la tutela ambientale le attività umane consentite all'interno della ZSC.

Obiettivi particolari per la gestione degli habitat e delle specie

Il monitoraggio condotto tra il 2003 e il 2004 sull'allora SIC da parte dell'Università degli Studi di Bergamo su incarico della Provincia di Bergamo, oltre a permettere una dettagliata conoscenza delle caratteristiche dei singoli habitat presenti, ha permesso di definire le principali minacce ed i più rilevanti elementi di criticità ambientale che interessano la ZSC, che interferiscono direttamente o indirettamente con il mantenimento delle condizioni ottimali di esistenza degli habitat e delle specie floro-faunistiche di interesse comunitario.

I principali fattori di minaccia sono rappresentati da:

- sfruttamento dei pascoli non rapportato alla reale capacità di carico del bestiame e non sempre ben distribuito nei diversi settori dell'alpeggio;
- impoverimento del valore foraggero dei pascoli, infestazione da parte di specie nitrofile;
- presenza di fenomeni di scalzo della cotica erbosa nei pascoli a seguito del non corretto pascolamento;
- presenza di numerose aree in rapida evoluzione dinamica, sia a seguito dell'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali (pratica dell'alpeggio, sfalcio del fieno magro) sia a seguito del venir meno di pratiche assai diffuse in passato, quali l'incendio e la decespugliazione;
- eccessiva ceduzione e scarsa cura e manutenzione dei boschi nei periodi che intercorrono tra i diversi turni, che possono aumentare il rischio di incendi;
- eccessivo prelievo di legname, anche a carico di superfici danneggiate da incendio, comportano una limitazione alla rigenerazione delle aree forestali e non favoriscono né lo sviluppo di esemplari da seme né il mantenimento di esemplari maturi o vetusti di grande importanza ecologica.

Vengono pertanto definiti alcuni obiettivi prioritari, tesi al mantenimento in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione e il riconoscimento della ZSC.

La loro concretizzazione, subordinata alla disponibilità di fondi, dovrà essere conclusa entro i limiti di durata del piano di gestione; oltre tale limite temporale gli interventi eventualmente non completati potranno essere rivisti con il nuovo elenco degli interventi prioritari, stilato nell'aggiornamento del Piano stesso, alla luce delle minacce e criticità ambientali emerse nel frattempo.

Gli obiettivi, ripartiti all'interno di differenti tipologie, consistono in:

- *attività di monitoraggio;*
- *attività legate alle pratiche pastorali;*
- *attività legate alle pratiche agricole di montagna;*
- *attività di prevenzione e riqualificazione degli habitat boschivi;*
- *attività di gestione della fauna;*
- *attività didattiche e di divulgazione ambientale;*



- *altre attività.*

Indicazioni di gestione

La normativa vigente in termini di protezione delle singole entità floristiche risulta sufficiente nel garantire tutela e salvaguardia per gli habitat rupestri e di substrati mobili (ghiaioni, macereti ecc.) che si caratterizzano proprio per la particolare rilevanza floristica. Essi rappresentano infatti l'habitat esclusivo di diverse specie endemiche delle Prealpi Lombarde. Si sottolinea tuttavia la mancanza di studi specialistici di approfondimento di questa vegetazione e microfauna, in particolare per quanto riguarda l'aspetto ecologico e le modalità di diffusione nell'ambiente di queste stesse specie che occupano habitat così frammentati.

Per quanto riguarda le praterie, data la loro condizione di seminaturalità, non si avverte l'esigenza di imporre vincoli e restrizioni alle attività umane legate all'economia montana agro-silvo-pastorale, ovviamente se questi non prevedono interventi distruttivi per l'habitat in questione.

Per le aree in cui il pascolo risulta ancora intensamente praticato è opportuno regolamentare il carico di bestiame, delimitare l'estensione delle aree pascolate e pianificarne un uso equilibrato attuando interventi anche per la cura e la manutenzione del cotico erboso sia dal punto di vista strutturale che floristico. Particolare attenzione è richiesta nella tutela di brometi e seslerieti asciutti dal momento che, a fronte della loro ricchezza floristica, che ne giustifica la qualifica come habitat prioritari, risultano poco estesi all'interno della ZSC "Valle Parina".

La salvaguardia e la gestione dei cespuglieti rientrano nelle problematiche relative all'abbandono dei pascoli, a cui è connessa la contrazione delle aree di pascolo e l'espansione della vegetazione forestale. Il processo naturale in atto che sta portando all'ampliamento della fascia arbustiva al limite tra bosco e pascoli è difficilmente reversibile. Interventi mirati a contrastare questa dinamica potrebbero essere attuati in quelle aree dove il mantenimento del pascolo sia specificamente previsto da piani di gestione per ragioni economiche e ambientali.

In generale per la costituzione di boschi di latifoglie maturi e stabili è necessario intraprendere un'opera di conversione ad alto fusto. I boschi a fustaia costituiscono un'importante risorsa economica per le popolazioni locali ed aumentano il valore paesaggistico del territorio, oltre a garantire una adeguata protezione contro il dissesto idrogeologico. Qualora invece si intenda mantenere il governo del bosco a ceduo, è necessario periodizzare i turni di taglio in modo tale che non si inneschino fenomeni di degrado strutturale e floristico del bosco o di dissesto idrogeologico.

L'area inclusa nella ZSC "Valle Parina" si contraddistingue per il ridotto impatto antropico, l'assenza di infrastrutture all'interno della valle e la lontananza dei centri urbani. Tutto ciò fa sì che l'attuale perimetrazione della ZSC risulti adeguata.

Vulnerabilità complessiva degli habitat

Gran parte della ZSC "Valle Parina" è ubicato a quote modeste (600-1500 m s.l.m.) e in esposizione Sud. Queste condizioni predispongono l'area ad incendi, che negli



scorsi decenni hanno interessato vaste superfici pressoché inaccessibili alle squadre antincendio. Lo sviluppo di molinieti a seguito di incendi e l'abbandono delle pratiche tradizionali di sfalcio del "fieno magro" hanno favorito la riforestazione spontanea.

Frequenti interventi di prelievo di legname anche a carico di superfici danneggiate da incendio hanno però limitato la rigenerazione delle aree forestali e soprattutto non hanno favorito né lo sviluppo di esemplari da seme né il mantenimento di esemplari maturi o vetusti di grande importanza ecologica.



3.4 ASPETTI SINECOLOGICI

Negli ultimi anni, per tutelare la biodiversità quale insieme di tutte le forme viventi geneticamente diverse e di tutti gli ecosistemi ad esse correlati, è sorto il paradigma delle reti ecologiche. Il concetto di rete ecologica è strettamente legato a quello di sistema, che ha meritato grande attenzione nell'ambito delle scienze naturali, sia sotto il profilo teorico che sul piano operativo. L'ecologia del paesaggio ha fin dagli anni '30 messo in chiaro il concetto di ecosistema e assicurato poi il passaggio dagli ecosistemi ai paesaggi, intesi appunto come sistemi di ecosistemi.

Nel corso degli ultimi 10-15 anni, la consapevolezza dell'inadeguatezza delle misure di protezione della natura, soprattutto in rapporto alle esigenze di difesa della biodiversità, ha indotto a enfatizzare gli approcci sistemici e a invocare politiche di sistema negli strumenti di pianificazione territoriale, a livello europeo (eco-regioni), nazionale, sovralocale e locale (PTR, PTCP, PGT).

Il Comune di Oltre il Colle, in virtù della propria posizione di "valico", diviene nodo di collegamento tra il sistema vallivo brembano e seriano, con Oneta e Gorno in continuità lungo la Valle del Riso. I crinali e le valli assumono un ruolo primario e strategico nell'assetto ecosistemico locale e di scala vasta, la cui conservazione è da ritenersi imprescindibile e prioritaria.

I territori amministrativamente controllati da Oltre il Colle, Oneta e Gorno, nello specifico ambito di intervento, risultano interessati dalla presenza di due sistemi di barriere ecologiche, entrambe in grado di limitare, gli spostamenti della fauna:

1. l'urbanizzazione dei centri abitati;
2. le strade di collegamento.

Nel contesto della Rete Ecologica Regionale e Provinciale, il territorio indagato risulta in gran parte incluso entro ambiti a massima naturalità, ovvero le aree della rete ecologica di maggiore importanza ai fini della conservazione dei livelli di biodiversità e della funzionalità delle connessioni ecologiche.

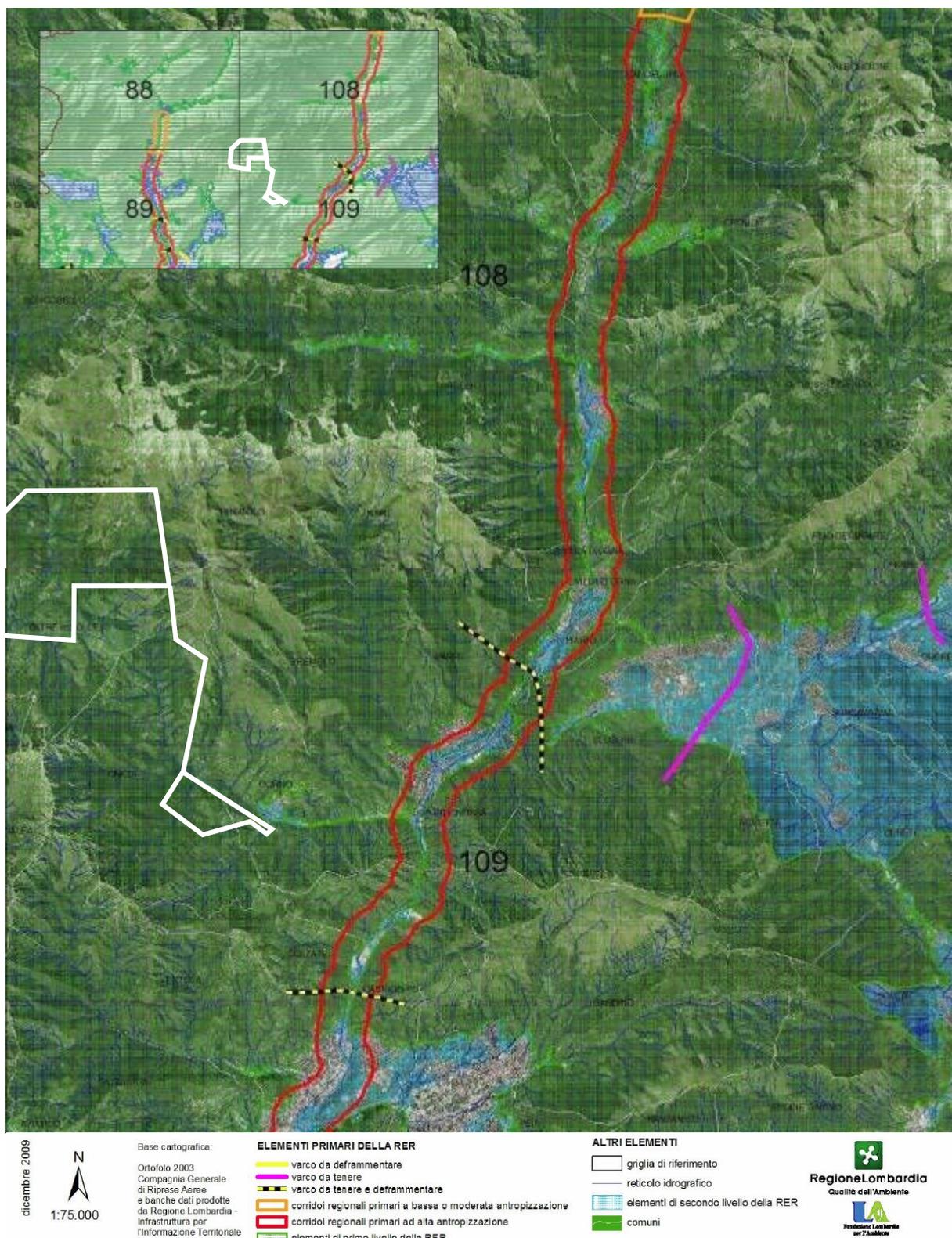
La pianificazione della rete ecologica si pone l'obiettivo, sotto uno stretto profilo di conservazione, di mantenere o ripristinare una connettività fra popolazioni ed ecosistemi in paesaggi frammentati. Essa costituisce un paradigma concettuale di grande portata, capace di promuovere strategie di conservazione attraverso la pianificazione territoriale. I suoi obiettivi sono:

- conservazione delle aree naturali esistenti;
- incremento della connettività tra gli habitat;
- mitigazione della resistenza della matrice antropizzata alla dispersione delle specie sensibili.

Oltre il Colle, Oneta e Gorno, e in particolare il sito di intervento, ricadono pressoché entro i settori n. 108 e 109 delle schede contenute negli elaborati ufficiali della RER, denominate rispettivamente "Pizzo Arera" e "Media Val



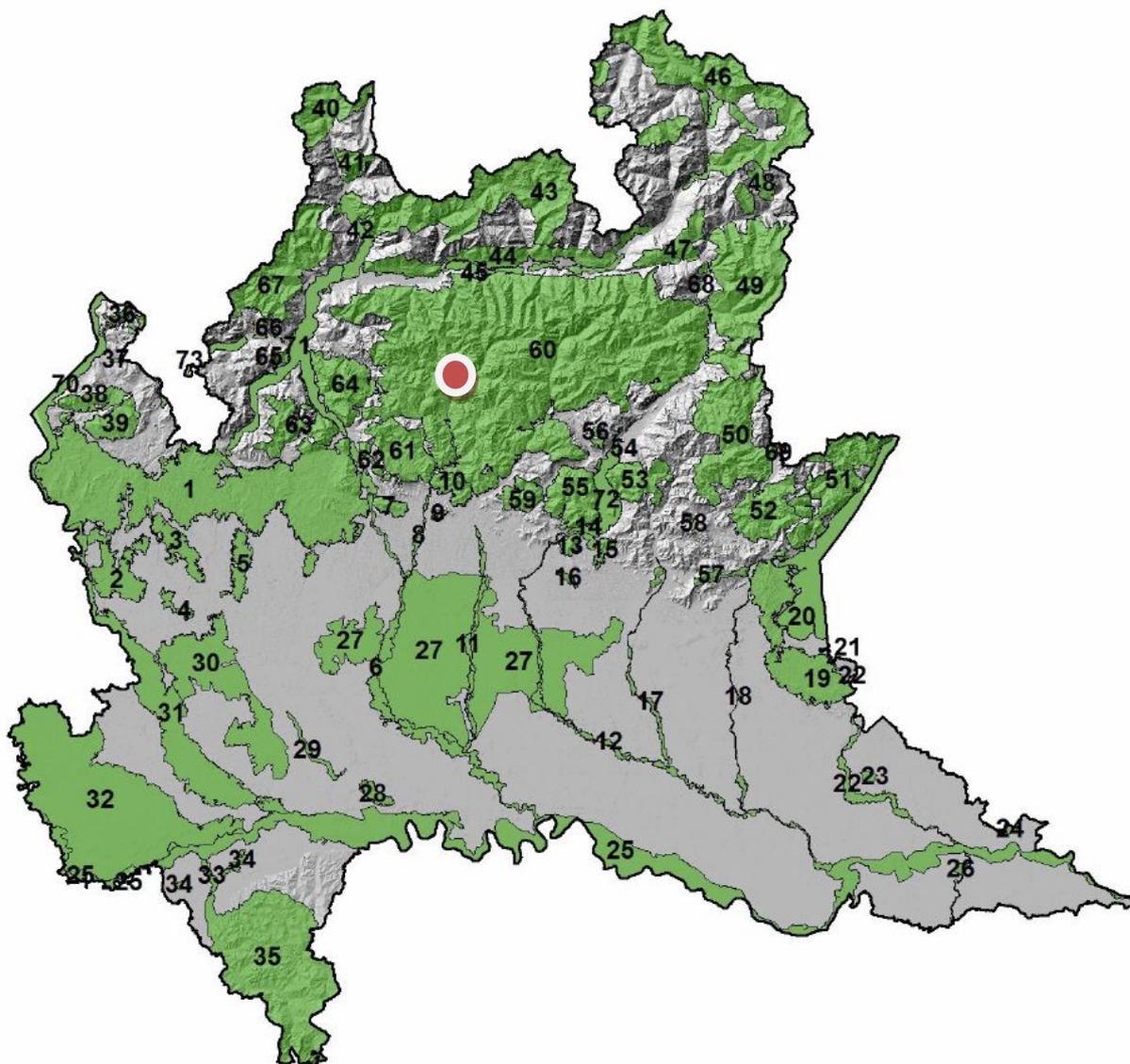
Seriana" (la parte più occidentale dell'ambito di concessione, come si evince dal quadro di unione sotto riportato, ricade marginalmente anche nelle schede n. 88 e 89).



Schede dei settori n. 108 "Pizzo Arera" e n. 109 "Media Val Seriana" del progetto di Rete Ecologica Regionale (con spezzata bianca l'ambito di concessione).



In dettaglio, si evince come il sito di intervento ed il suo intorno siano ricompresi negli **Elementi di primo livello della RER** afferenti agli **Elementi primari**. Gli elementi primari comprendono, oltre alle Aree prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i siti della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS). In particolare, l'Elemento di primo livello compreso nelle Aree prioritarie per la biodiversità è l'ambito n. 60 "Orobie".



Le Aree prioritarie per la biodiversità in Lombardia (cerchiata la collocazione geografica del Comune di Oltre il Colle entro il settore n. 60 "Orobie").

Il settore n. 108 "Pizzo Arera" interessa parte del tratto medio-superiore della Val Seriana, con esclusione della testata di valle a Valbondione.

Si tratta di una delle aree lombarde con la maggior valenza in termini di biodiversità. L'area è compresa per oltre il 95% nell'Area Prioritaria per la Biodiversità "Orobie".

Il settore n. 109 è per oltre l'80% compreso nell'Area prioritaria n. 60 "Orobie" e parzialmente nel Parco delle Orobie Bergamasche a Nord.

Area montana e alpina, interessa in gran parte il tratto medio-inferiore della Val Seriana, fra Villa d'Ogna e Gazzaniga.

In entrambi questi settori, la superficie di aree con vegetazione naturale e con aree aperte di origine antropiche di elevato valore naturalistico è molto elevata. Le aree della parte montana sono ricoperte prevalentemente da boschi sia di latifoglie che di conifere, molti dei quali di neoformazione e derivanti dall'abbandono delle tradizionali attività agricole e pastorali. Lo stato di conservazione dei boschi è molto variabile e accanto ad esempi di formazioni disetanee e ben strutturate si incontrano vaste estensioni di cedui in cattivo stato di gestione. Sono presenti, inoltre, aree prative di rilevante interesse naturalistico. Le praterie situate a bassa quota, però, sono in fase di regresso in seguito all'abbandono delle pratiche tradizionali del pascolo e dello sfalcio. Questo comporta una perdita di habitat importanti per le specie delle aree aperte, fra le quali si annoverano specie vegetali endemiche della fascia prealpina.

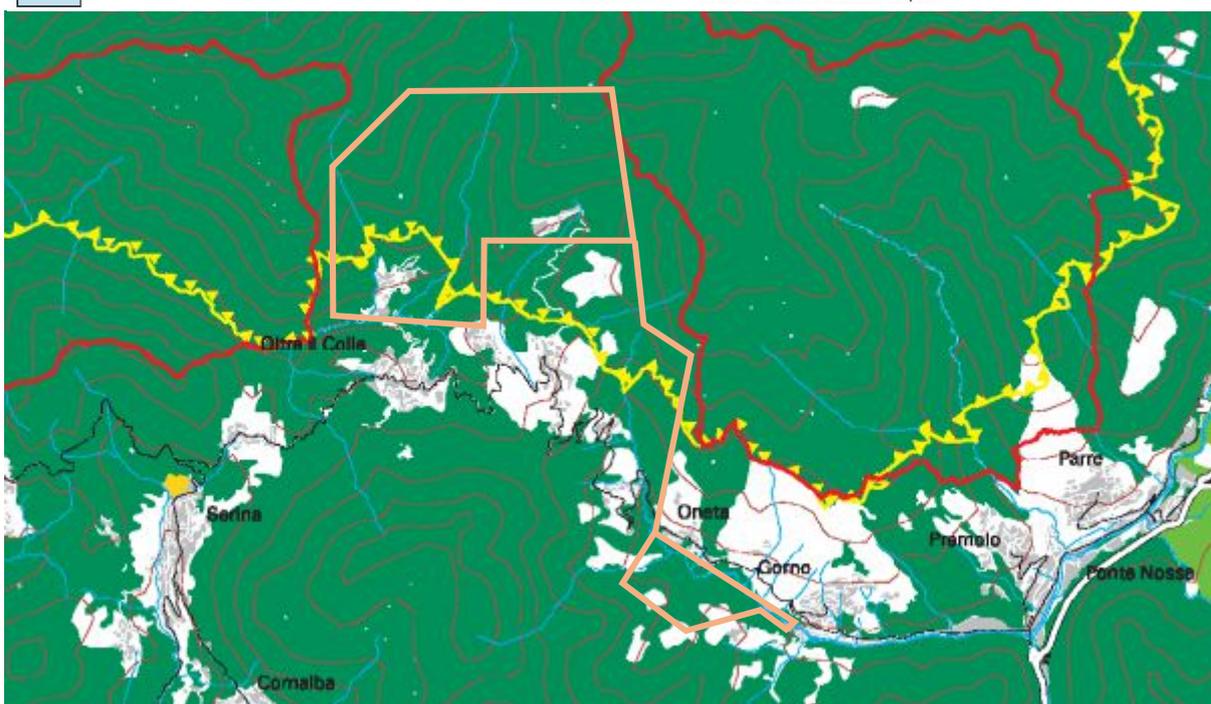
Sono presenti numerose specie floristiche e di invertebrati, tra le quali si annoverano numerosi endemismi. Le comunità animali sono ricche di specie di Pesci, Anfibi e Rettili, Mammiferi, fra le quali numerose sono quelle incluse negli allegati II e/o IV della Direttiva Habitat. Sono presenti estensioni rilevanti di habitat di interesse comunitario, alcuni dei quali prioritari per la conservazione, caratterizzati da buono stato di conservazione.

Anche gli aspetti faunistici sono di assoluta rilevanza. Si tratta di un'area di importanza internazionale per la presenza di vaste estensioni di ambienti in ottimo stato di conservazione, che ospitano numerose specie di interesse conservazionistico e un elevato numero di endemismi, soprattutto per quanto concerne gli invertebrati e la flora. Tra i vertebrati si segnala la presenza di specie di grande interesse quali Orso bruno, Gallo cedrone, Aquila reale, Re di Quaglie, Pellegrino, Gufo reale, Civetta capogrosso, Picchio nero, Salamandra alpina, Lucertola vivipara.

Per gli invertebrati risultano rilevanti dal punto di vista naturalistico le cenosi che dipendono da diversi habitat. Le Orobie sono particolarmente interessanti per i Lepidotteri, sia per la quantità che per la qualità di specie trovate. Alcune sono inserite in direttive comunitarie e altre di interesse conservazionistico. Area importante per gli Odonati, ospita specie molto scarse in Italia, con popolazioni frammentate. L'area presenta infine numerosi torrenti di montagna in buono stato di conservazione, che ospitano tra le più importanti popolazioni lombarde di Gambero di fiume. I fondovalle sono in parte affetti da urbanizzazione diffusa, con limitata tendenza allo "sprawl". La connettività ecologica è mediamente buona in gran parte dell'area, con limitate eccezioni locali in corrispondenza di alcune infrastrutture lineari e delle aree urbanizzate del fondovalle.



Il tema di rilevanza primaria nella tutela e valorizzazione delle strutture ambientali e degli spazi aperti è declinato anche alla scala provinciale, nel disegno della **Rete Ecologica Provinciale (REP)**. Nello specifico, il disegno alla scala provinciale identifica uno schema organizzativo di rete ecologica, estendendone il concetto alla valenza paesistica.



La trama dello schema di Rete Ecologica Provinciale con valenza paesistico-ambientale (Tav. E.5.5 del PTCP, con individuazione dell'ambito di intervento mediante spezzata arancione).

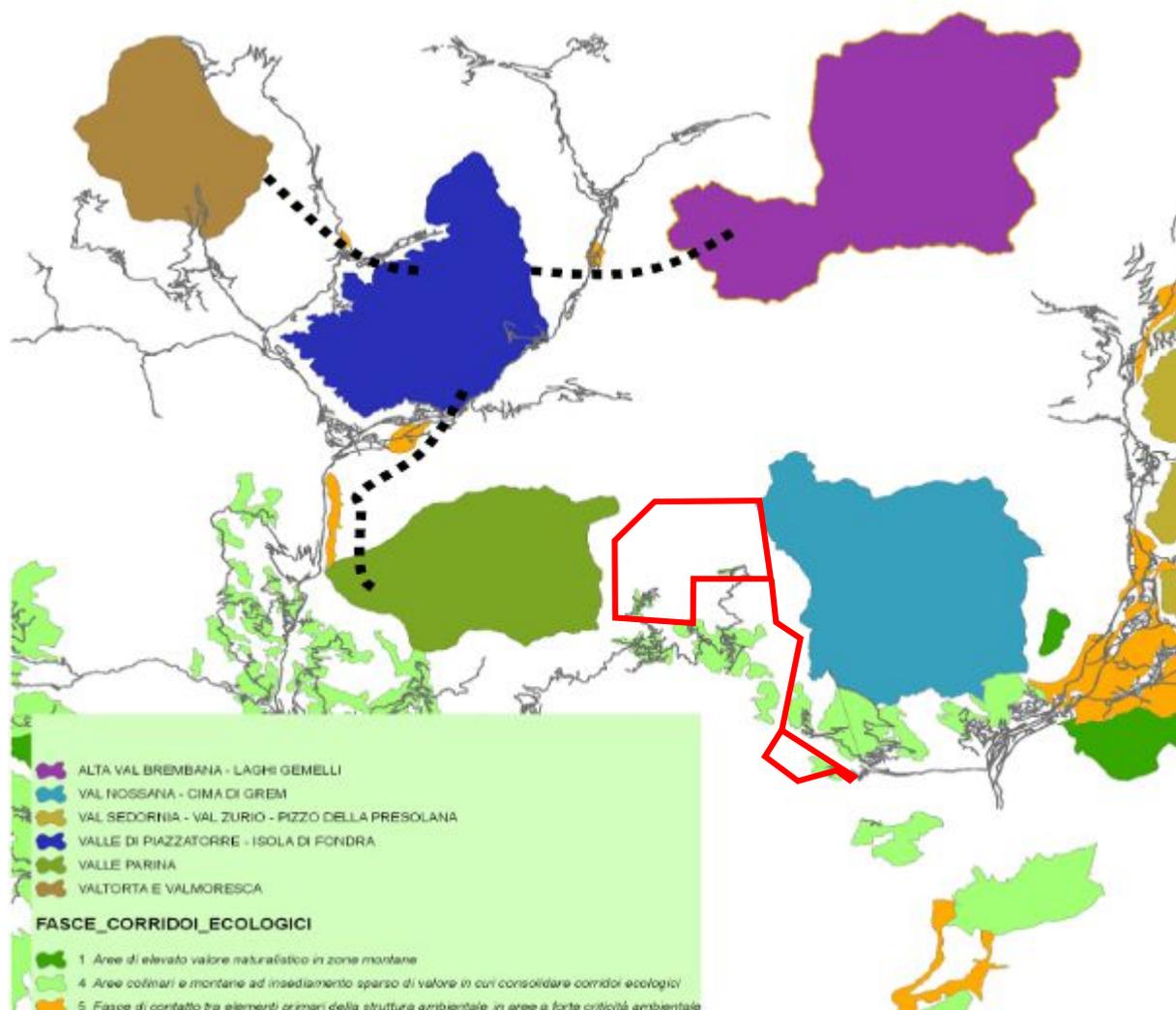
Nel contesto di riferimento il disegno si presenta strutturato sul grande sistema ambientale delle valli e dei rilievi alpini afferenti alla **Struttura naturalistica primaria della rete** (aree di elevato valore naturalistico in zona montana e pedemontana, che occupano la quasi totalità del territorio, con esclusione di poche porzioni di superficie costituite dall'urbanizzato), anche se emerge in ogni caso la delicatezza degli elementi di connessione laterale, soprattutto in corrispondenza delle diverse frazioni dell'urbanizzato.

Tale questione rappresenta un elemento fondamentale nella valutazione delle opzioni di trasformazione territoriale attenta alla tenuta del disegno paesistico ambientale alla scala territoriale.

In riferimento alla presenza di ZSC e della ZPS, in un quadro completo dello stato di fatto, i territori comunali di Oltre il Colle, Oneta e Gorno risultano ecologicamente ricompresi nella vasta area che rende possibile la strutturazione della Rete ecologica di Natura 2000, ove sarebbe possibile e auspicabile



promuovere ulteriori interventi di valorizzazione e connessione tra gli elementi della rete, come l'eliminazione di barriere infrastrutturali, a volte difficilmente superabili dalle specie più sensibili, la creazione di varchi per la fauna, ovvero di passaggi preferenziali per la fauna anche tramite la costruzione di ecodotti o linee di permeabilità.



Ipotesi generale di rete ecologica tra ZSC in gestione al Parco delle Orobie Bergamasche in riferimento all'area vasta territoriale che ricomprende anche l'ambito di intervento (spezzata rossa), interessato dalla ZSC "Valle Parina", dalla ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" e dalla ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche".

3.5 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

3.5.1 Assetto geologico-strutturale

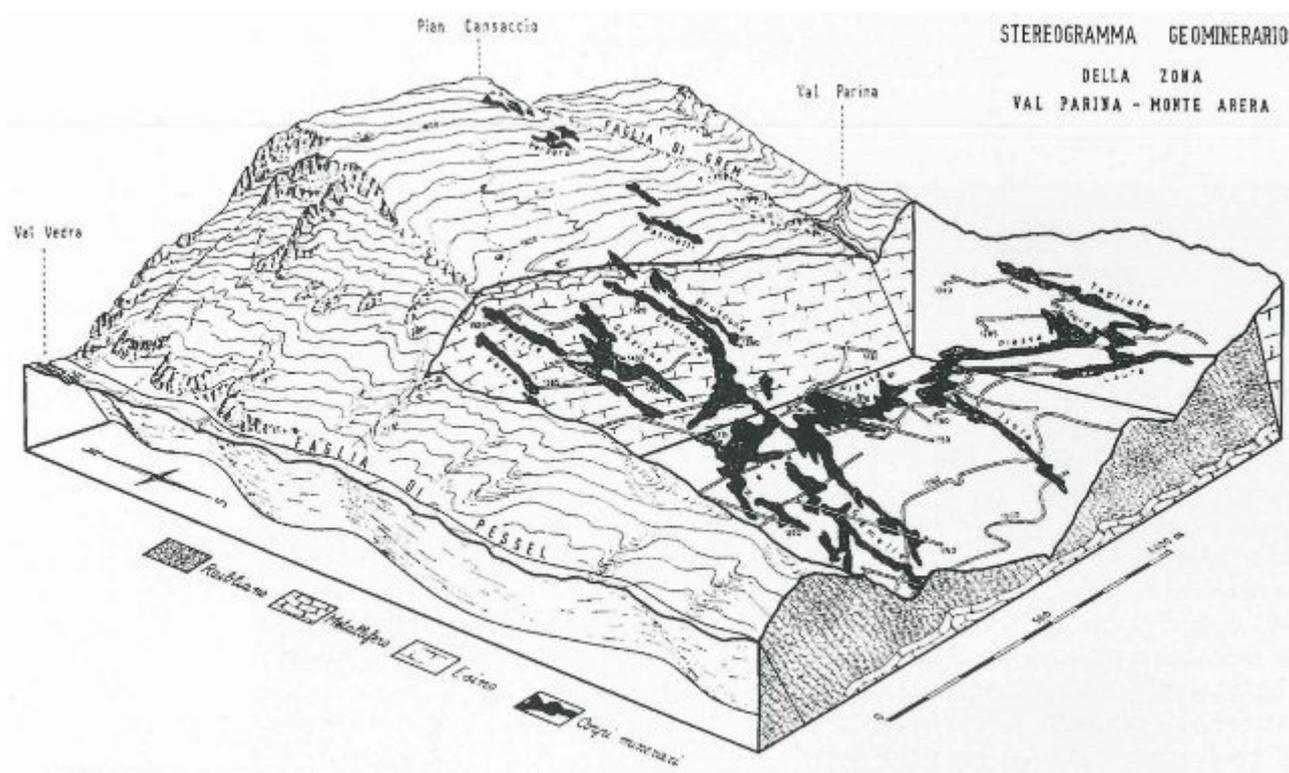
Le Alpi Bergamasche fanno parte delle Alpi Meridionali o Sudalpino che, da un punto di vista paleogeografico, vengono considerate un frammento di un continente (paleo-Africa), originariamente situato a Sud dell'Oceano Ligure-Piemontese. Tale porzione di catena è formata da un basamento cristallino con impronta metamorfica varisica e da una copertura sedimentaria di età compresa tra il Carbonifero superiore ed il Cretacico. L'evoluzione strutturale della catena è caratterizzata da una complessa e prolungata sequenza di eventi deformativi; in particolare sono state riconosciute: due o più fasi deformative prealpine da cui deriva il metamorfismo del basamento cristallino; una tettonica distensiva iniziata nel Permiano e protrattasi fino al Giurassico medio, culminata con l'apertura dell'Oceano Ligure-Piemontese (durante tale periodo il Sudalpino ricoprì il ruolo di margine continentale passivo); una tettonica compressiva iniziata nel Cretacico superiore e perdurata, anche successivamente alla collisione continentale, sino al Neogene.

L'attuale configurazione strutturale della catena è il risultato della tettonica compressiva di età alpina, che ha dato luogo ad una fascia di rilievi interessati da pieghe e sovrascorrimenti pellicolari (fold-thrust chain).

L'edificio strutturale che ne è derivato risulta particolarmente complesso e può essere schematicamente suddiviso, da Nord a Sud, in tre settori:

1. basamento cristallino (zona orobica) ed anticlinale orobica s.s. La zona orobica costituisce la più settentrionale delle zone nelle quali viene tradizionalmente suddivisa la catena. Essa è costituita dalle rocce del basamento metamorfico accavallate sulle loro coperture permo-triassiche lungo un fascio di linee in parte vicarianti, talora en échelon, orientate E-W, che in letteratura sono conosciute come Linea Orobica. A Sud di questa è presente una stretta fascia costituita da strutture anticlinaliche, con disposizione en échelon destra, che coinvolgono sia il basamento cristallino che la copertura sedimentaria permo-triassica;
2. un settore centrale comprendente la successione triassica: il settore centrale corrisponde in gran parte con la porzione di catena sudalpina nota come Prealpi Bergamasche. L'assetto strutturale di questa zona è particolarmente complesso nella fascia settentrionale dove, a ridosso delle anticlinali orobiche, si sviluppa un sistema di faglie WSW-ENE e E-W, noto in letteratura come Valtorta-Valcanale. A Sud di tale sistema si sviluppa un edificio strutturale alloctono formato dalla successione triassica ("Parautoctono ed unità alloctone");
3. un settore frontale comprendente le unità giurassico-cretaciche. Sul fronte della catena è presente un'ampia fascia costituita da unità giurassico-cretaciche e caratterizzata da un fascio di pieghe associate a thrust con assi orientati E-W ("Zona a pieghe e pieghe faglie").

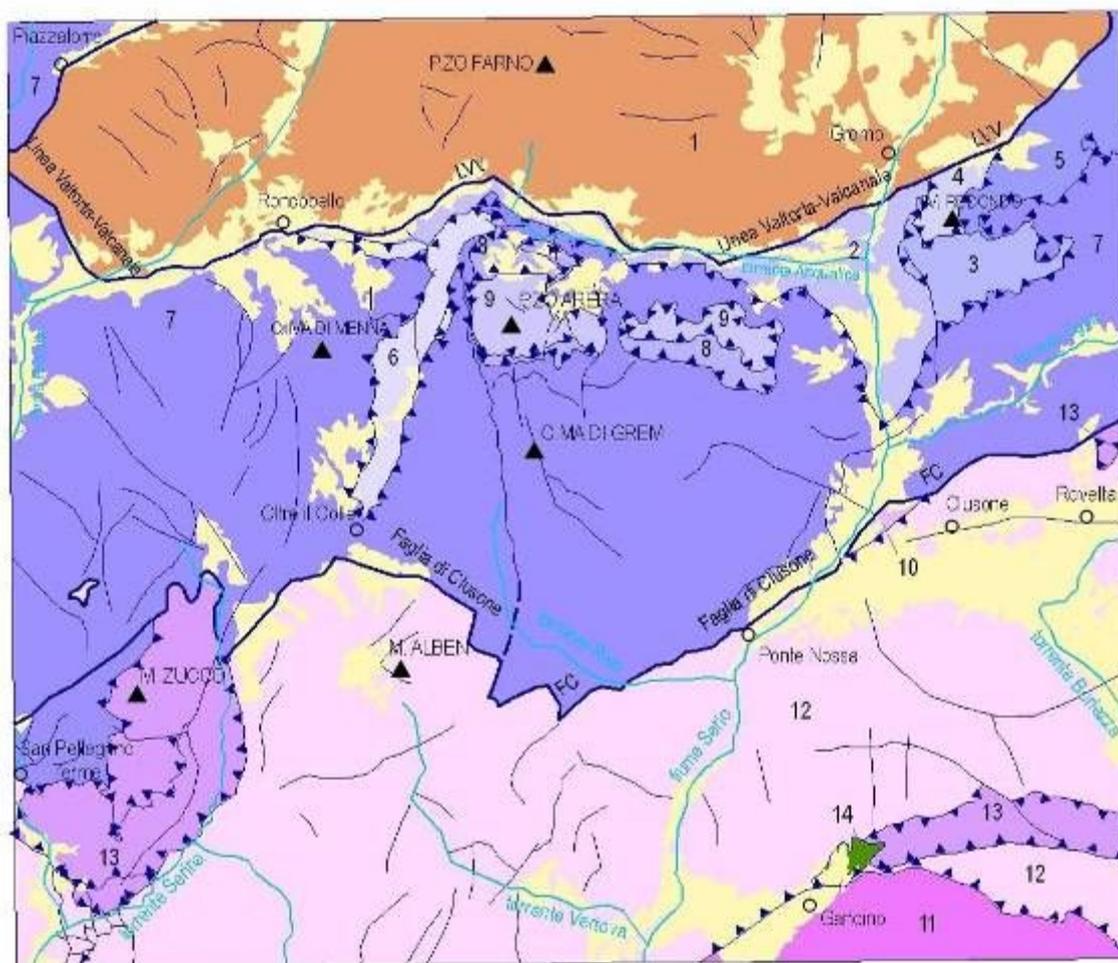




Stereogramma geominerario della Val Parina (fonte: P. Omenetto, G. Vailati, 1977, in "Le Miniere di piombo e zinco della Bergamasca", L. Furia, 2012).

Il territorio oggetto di studio e interessato dall'estensione della concessione ricade nel settore centrale costituito dalle unità triassiche (250-210 Milioni di anni). Queste formano un edificio alloctono, localmente caratterizzato dalla duplice o triplice ripetizione delle unità strutturali, prevalentemente inclinate verso Sud ed impostate lungo gli orizzonti evaporitici e le carniolate delle Formazioni di San Giovanni Bianco e della Carniola di Bovegno, accavallatesi tra loro lungo superfici di scorrimento. A grande scala l'edificio che ne deriva può essere schematizzato come un insieme di embrici immergenti verso la pianura. L'immersione verso meridione, legata al basculamento prodotto a scala regionale dalla deformazione della fascia delle Anticlinali Orobiche, comporta l'emergenza del solo margine settentrionale delle unità alloctone in posizione inferiore. I fronti meridionali di tali unità sono infatti ricoperti dalle unità alloctone sovrastanti. Nel territorio in esame le unità triassiche affioranti comprendono le formazioni che dall'Anisico inferiore e medio (Calcere di Angolo) giungono sino al Norico inferiore (Dolomia Principale).





Scala 1:200.000

▼▲▲ Sovrascricimento principale

— Faglia

Depositi neogenico - quaternari

Stocx porfirico di Gardino ("TERZIARIO") (14)

UNITA' STRUTTURALI SUPERIORI

(CARNICO - GIURASSICO)

Unità tettonica Corna Lunga - M. Zucco (13)

Unità tettonica M. Alber - Pzzo Formico - S. Pellegino (12)

Unità tettonica di Enzine (11)

Unità tettonica di Piaric (10)

UNITA' STRUTTURALI INTERMEDIE

(OLENEKIANO - CARNICO)

Unità tettonica M. Secco - Arera superiore (9)

Unità tettonica M. Secco - Arera inferiore (8)

Unità tettonica Menna - Pegherolo - Timogno (7)

Unità tettonica Val Vedra (6)

Unità tettonica Vigna Vaga (5)

Unità tettonica Redondo (4)

Unità tettonica Ave (3)

Sceglie di base Valcanale (2)

UNITA' STRUTTURALI INFERIORI

(BASAMENTO CRISTALLINO / PERMIANO - INDIJANO)

Unità tettonica Trabucchio - Cabbianca (*)

Schema tettonico dell'area oggetto di studio tratto dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Progetto Carg - Foglio 077 "Clusone".

L'attuale configurazione morfologia del territorio in esame è il risultato della combinazione di fattori strutturali, dell'azione modellatrice di diversi agenti morfogenetici e delle condizioni climatiche. La litologia, l'assetto strutturale e la tettonica hanno sensibilmente condizionato e guidato il modellamento operato dagli agenti esogeni. Questi ultimi, nel tempo hanno dato luogo a molteplici processi morfogenetici, alcuni dei quali (ad esempio il glacialismo) hanno lasciato



poche forme attualmente ancora riconoscibili. La loro azione è stata inoltre notevolmente influenzata dalle condizioni climatiche (temperatura, precipitazioni), le cui variazioni hanno favorito alcuni tipi di processi rispetto ad altri.

Da un punto di vista geomorfologico l'area in esame risulta quindi fortemente condizionata dall'andamento e dalla tipologia delle formazioni geologiche che ne costituiscono l'ossatura. In generale essa è caratterizzata da ampie superfici prative, interrotte da fasce boscate localizzate in corrispondenza dei numerosi impluvi che la solcano. Le pendenze del terreno si accentuano, con una media intorno ai 35°, sui versanti della Val Riso, laddove l'orografia risulta impostata su rocce dolomitiche massicce, che formano scarpate e pareti anche molto ripide e talora quasi verticali.

La struttura a pieghe delle formazioni carniche di Gorno e S. Giovanni Bianco crea, infatti, un susseguirsi di ondulazioni dolci dei versanti nella porzione settentrionale dell'area indagata, mentre muovendoci verso Sud, dove il substrato è rappresentato dalla Dolomia Principale, si osservano scarpate scoscese e di pendenza notevole. Gli ampi versanti del settore centro-settentrionale non presentano elementi che concorrano a definirli instabili; diversamente, in coincidenza delle dolomie massicce noriche affioranti nel settore meridionale, è possibile il verificarsi di distacchi di blocchi dalle pendici rocciose più pendenti. I substrati calcareo marnosi ed argillitici delle predette formazioni sono affioranti all'interno di numerose vallecole che solcano il pendio meridionale delle Cime di Belloro, mentre in genere sono coperti da un orizzonte piuttosto continuo di suolo residuale o colluviale di tipo argilloso sabbioso, il cui spessore non supera mai il metro di potenza. I blandi pendii insistenti sulle formazioni tenere settentrionali sono stati fortemente antropizzati a costituire l'abitato di Gorno. Tali aree, anche in relazione alla presenza di strutture geologiche quali la faglia di "Riso-S. Antonio-Ranica", sono soggette a fenomeni di smottamento che interessano anche strutture abitative. Dal settore ubicato in sponda idrografica sinistra del T. Riso a Est dell'abitato di Gorno, degradando verso la piana alluvionale del Torrente Riso, la presenza di substrati dolomitici dà luogo a morfologie rupestri con coperture eluviali più sottili e discontinue. Il versante destro della Valle Riso presenta tratti morfologici ancor più aspri a causa soprattutto dell'assetto strutturale della dolomia, percorsa inoltre da un fitto intreccio di fratture. Orli di dissesto di modesta entità, associati a erosioni lineari, si osservano lungo gli impluvi tributari della Valle Riso, molti dei quali interessati da ruscellamenti attivi solo dopo eventi piovosi di una certa entità; si ha in genere la rimozione delle porzioni più fini del detrito eluvio-colluviale o, localmente il denudamento del substrato (erosione lineare accelerata). Tuttavia i fenomeni geomorfologici collegati allo scorrimento delle acque superficiali esercitano un'azione più blanda sul versante sinistro della Val Riso per la minore acclività, dovuta alle generali condizioni di giacitura delle formazioni e alla presenza di una notevole copertura vegetale, favorita dai terreni di copertura originati dalle rocce carniche. Sul versante destro della Val Riso le condizioni litologiche e morfologiche permettono ai brevi corsi torrentizi condizioni



di elevata energia, con trasporti solidi molto consistenti e forte erosione. Forme superficiali dissoluzione carsica, seppur esigue, sono rilevabili alla scala dell'affioramento e sono costituite da campi solcati, docce di dissoluzione e piccoli inghiottitoi che interessano soprattutto la zona settentrionale, dove affiorano il Calcarea di Esino e la Formazione di Breno. Il fondovalle del Torrente Riso è fortemente antropizzato con la presenza, in pratica, di una spianata artificiale costituita da materiali di riporto sui quali trovano sede numerosi edifici.

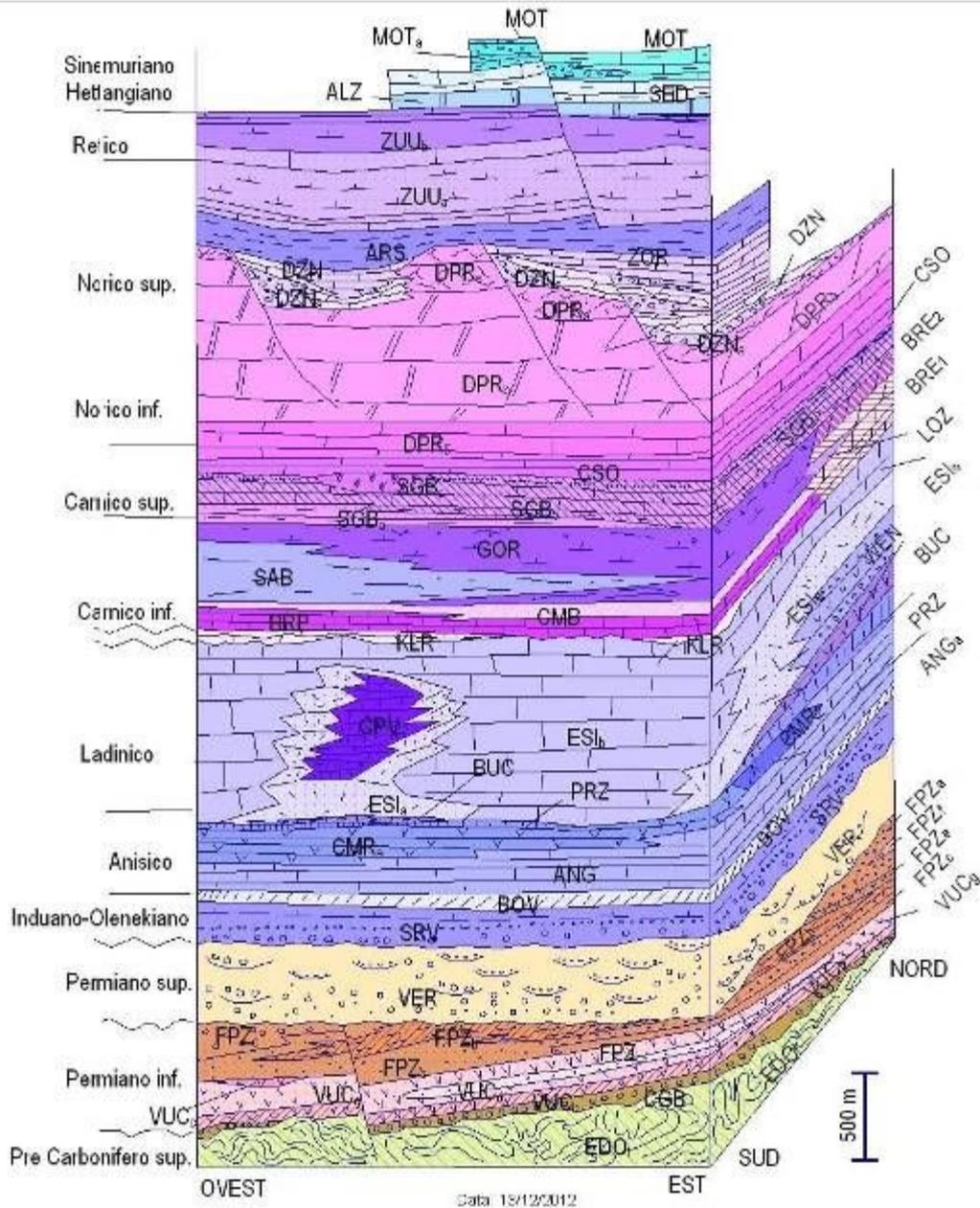
Con riferimento ai caratteri geografici - geomorfologici, l'ambito territoriale preso in esame può essere descritto, in senso assolutamente generale, riprendendo le note relative all'Unità di Paesaggio n. 13 "Val Secca e Val Vedra" del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale: "L'unità ambientale appartiene alla fascia prealpina per i paesaggi montani e delle dorsali della Val secca, della Val Vedra e della Valle Nossana, ed alla fascia prealpina delle energie di rilievo caratterizzata da un complesso sistema continuo di creste a diversa morfologia (...), il sistema di versante è a morfologia calcarea, più complesso e notevolmente accidentato e inciso con sistemi di creste articolate su una sequenza che, senza soluzione di continuità, tocca i monti: Valbona, Menna, Vetro; culmina nel massiccio dell'Arera e prosegue verso est con la cima di Leten ed il monte Secco (...). Il sistema di cresta altresì costituisce elemento di scenario per vasti ambiti della media Val Brembana e risultano chiaramente riconoscibili da grandi distanze in diversi periodi dell'anno in funzione del precoce innevamento o del disgelo tardivo, costituendo importante punto di riferimento per la pianura bergamasca".

La forte energia di rilievo, i dislivelli significativi ed improvvisi, la verticalità delle pareti rocciose, sono particolarmente evidenti nel settore di cresta tra il monte Menna, il monte Arera e il monte Secco, segnato "da una serie di creste e culminazioni che si alzano ampiamente al di sopra dei 2000 m di quota, in un ambiente caratterizzato da una tipica morfologia rupestre d'alta montagna, con ripidi versanti, ghiaioni e suggestive conche di origine glaciale".

Geologia

Le unità affioranti nell'area in esame ricomprese tra il Triassico Medio e Triassico Superiore sono rappresentate nel seguente spaccato.

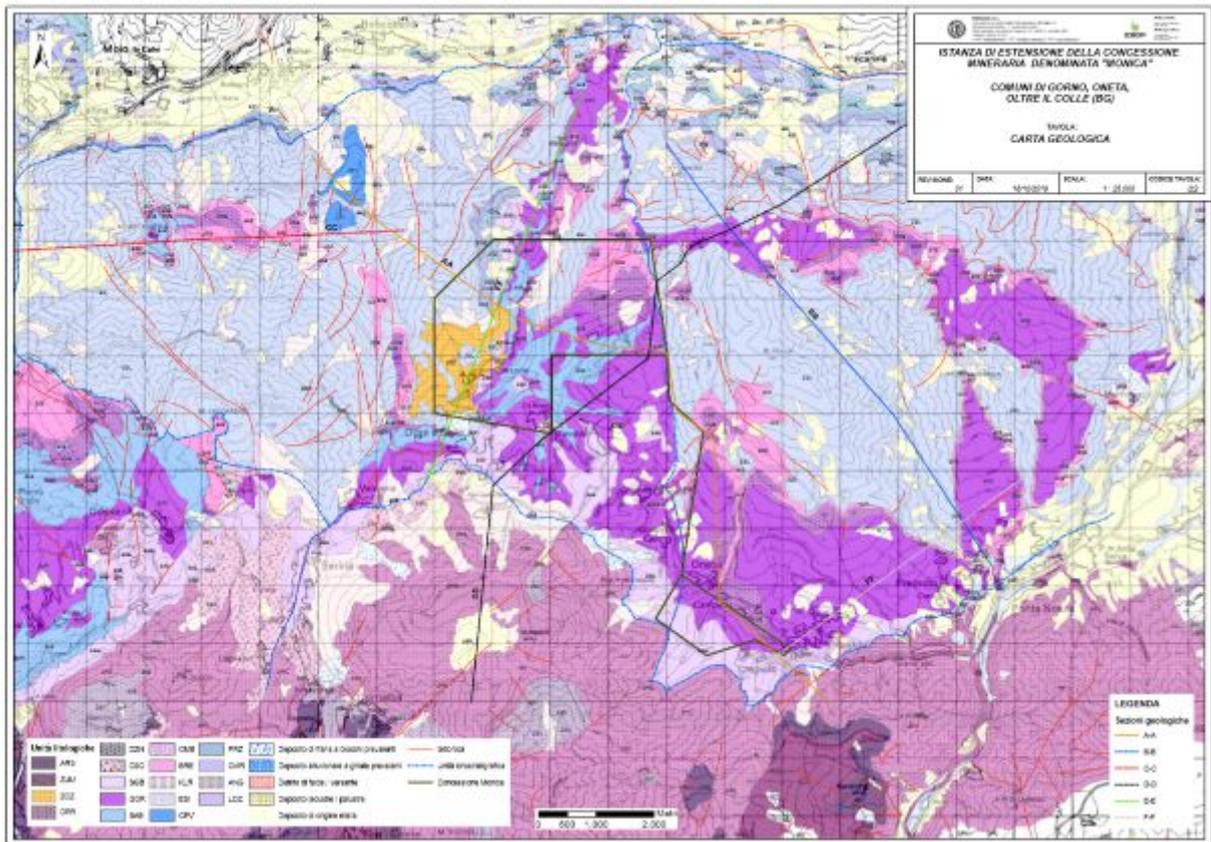




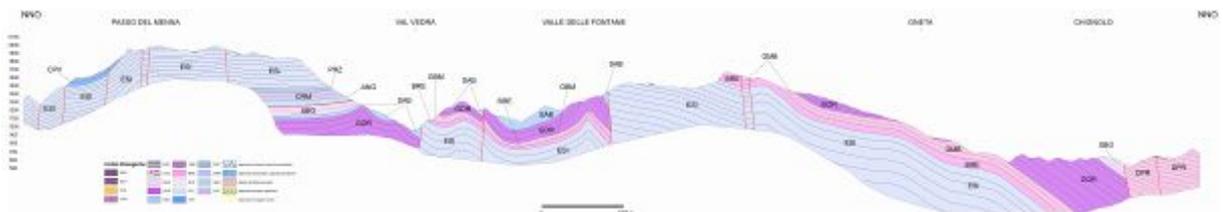
Schema dei rapporti stratigrafici tratto dalla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Progetto Carg - Foglio 077 "Clusone".

Lo stralcio seguente è relativo alla carta geologica di inquadramento progettuale elaborata dagli scriventi con ArcGis 9.3 (Esri) sulla base dei dati riportati sulla "Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Progetto Carg - Foglio 077 "Clusone".

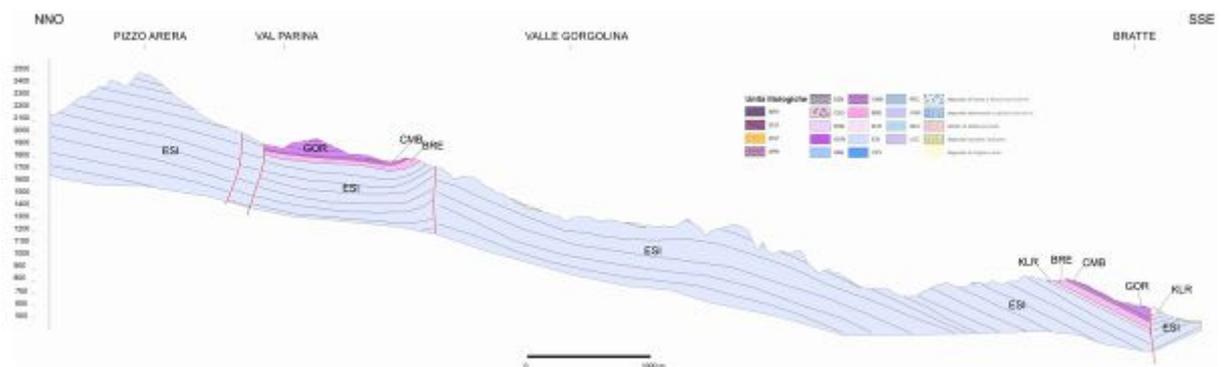




Carta geologica di inquadramento progettuale (Hattusas, 2019) su cui sono riportati i limiti areali del rinnovo della concessione mineraria e la traccia delle sezioni geologiche redatte dagli scriventi.

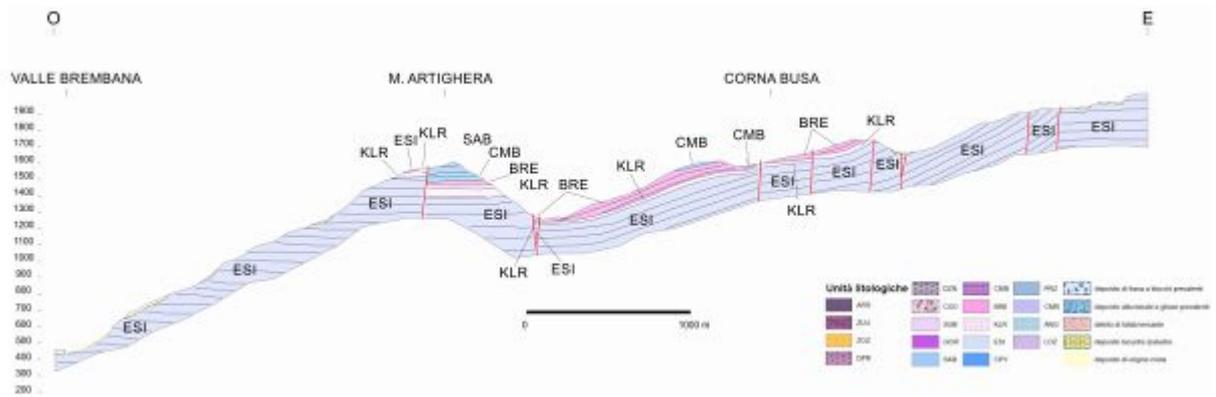


Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione A-A (Hattusas, 2019).

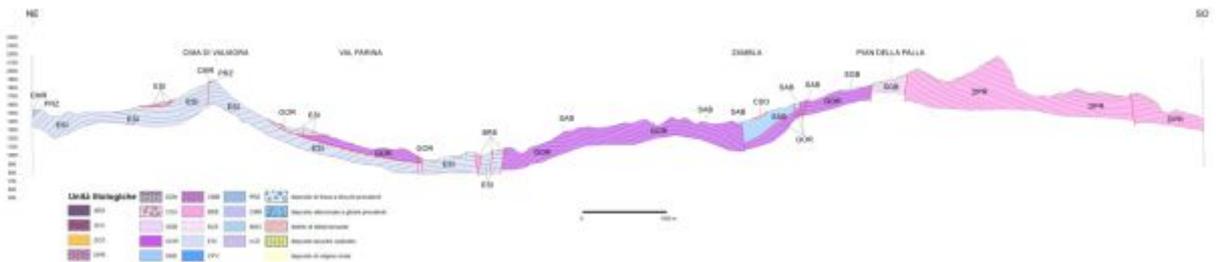


Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione B-B (Hattusas, 2019).

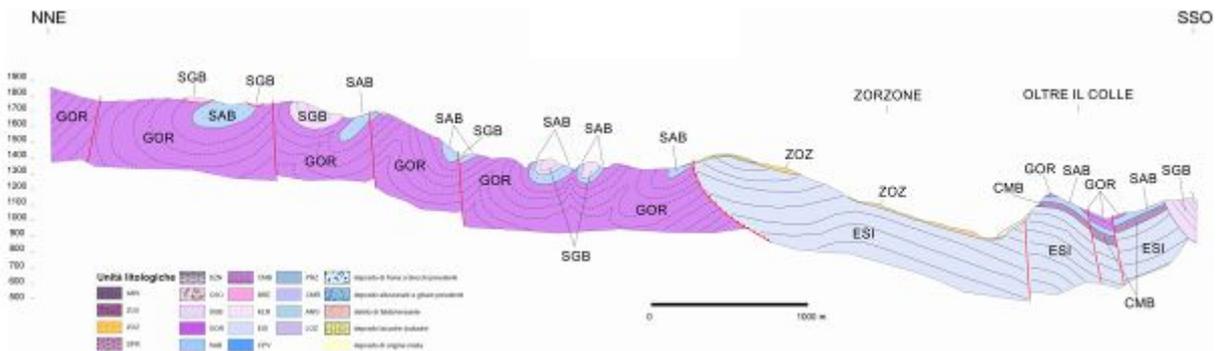




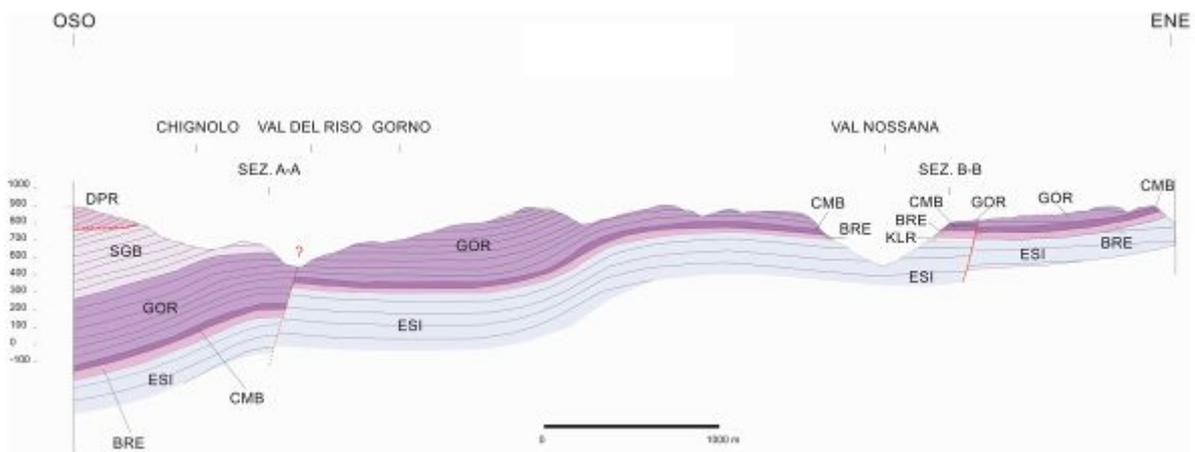
Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione C-C (Hattusas, 2019).



Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione D-D (Hattusas, 2019).



Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione E-E (Hattusas, 2019).



Profili geologici di inquadramento dell'area di rinnovo della concessione - Sezione F-F (Hattusas, 2019).



L'assetto geostrutturale e quello idrogeologico sono strettamente correlati tra loro: i bacini di alimentazione delle acque sotterranee e le loro emergenze superficiali sono condizionati infatti dalla disposizione delle diverse unità litologiche e delle principali discontinuità strutturali.

3.5.2 Assetto idrogeologico

L'assetto idrogeologico a scala di progetto è dominato nel complesso dai due sistemi vallivi che "disegnano" l'orografia territoriale compresa tra la Val del Riso e la Val Vedra-Parina. In particolare l'ambito compreso tra la Val del Riso in cui in linea generale il territorio compreso tra Oneta e Gorno presenta un reticolo idrico con impluvi poco sviluppati alle quote altimetriche maggiori, essi tuttavia si approfondiscono rapidamente e decisamente alle quote inferiori, attraversando i nuclei abitati. Tali impluvi, a causa dei caratteri morfologici del territorio (elevata acclività dei bacini e pendenza delle aste torrentizie, presenza di detriti di falda sciolti, effetti erosivi associati alle azioni crioclastiche e valanghive) sono poco gerarchizzati e sono sede di significative dinamiche di trasporto in massa (debris flow o debris torrent); in alcuni casi essi fungono anche da canali di valanga.

Il tratto terminale della valle insiste sul fondovalle del torrente Riso, arteria importante in quanto agente originario della Val Riso che collega l'ampio bacino del fiume Serio con quello del fiume Brembo, ubicato più ad Ovest. L'asta principale del torrente Riso, che in questo tratto ha un percorso prevalentemente rettilineo, con alveo incassato e nel quale predomina una elevata azione erosiva, ha una lunghezza di 9,64 km e sottende alla chiusura, situata a quota 445 m s.l.m., un bacino idrografico di 32,4 km². La sua pendenza media è del 5,2%.

Il colle di Zambla separa geograficamente i due sistemi vallivi, con il suo spartiacque segna il passaggio tra la Val Seriana e la Val Brembana, in cui nel particolare il territorio di Oltre il Colle si contraddistingue per i due importanti sistemi idrografici della Val Parina e della Val Vedra, due valli molto incise, che si sviluppano con andamento grossomodo Est-Ovest, dove in particolare la val Parina, sviluppandosi ai piedi dell'Arera, raggiunge attraverso un tratto vallivo fortemente inciso, le acque del Fiume Brembo.

3.5.3 Acque in sottosuolo

Il sistema di circolazione idrica nel sottosuolo si articola su ampia scala, secondo una serie di Unità idrostrutturali legate all'ossatura territoriale ed alle sue caratteristiche geologiche locali, che regolano attraverso il grado di fratturazione e i propri caratteri litoidi la circolazione idrica negli ammassi rocciosi. Si tratta di ampi bacini con formazioni geologiche diversificate in relazione al grado di permeabilità.

Complessivamente l'ambito di estensione della Concessione mineraria Monica si pone entro gli ambiti idrostrutturali Parina-Vedra, per ciò che attiene direttamente il pannello mineralizzato, mentre i rimanenti settori di concessione, rispettivamente la galleria di carreggio Riso Parina e gli ambiti prossimi al portale



di Riso, con lo stabilimento della Laveria per il trattamento del minerale, si collocano nell'ambito idrostrutturale Nossana.

A livello di dettaglio progettuale, le acque di circolazione nel contesto complessivo della concessione mineraria sono essenzialmente legate alla raccolta delle acque d'infiltrazione della galleria Riso-Parina, che a sua volta raccoglie le acque d'infiltrazione lungo i circa 12 chilometri di percorso. Attraverso una rigola, incisione laterale al piano dei binari si convogliano le acque fino alla confluenza con il Torrente Riso.

I livelli di falda veri e propri si collocano altimetricamente al livello dei vecchi cantieri di coltivazione a circa un centinaio di metri al di sotto del piano della galleria di carreggio Riso-Parina, senza che detti livelli interagiscano direttamente con essa. I cantieri in oggetto non sono comunque oggetto della presente istanza di ampliamento di concessione.

I settori più direttamente interessati alla coltivazione mineraria non sono interessati da circolazione idrica marginale, legata perlopiù a locale stillicidio ma senza evidenze continue e sostanziali di circolazione idrica.

I livelli altimetricamente più elevati delle gallerie minerarie, livelli Malanotte Est e Ovest non compresi nell'ambito di coltivazione, ma utilizzati a livello progettuale per il sistema di ventilazione e sicurezza, sono interessati da locali venute d'acqua sostenute dai livelli geologici più impermeabili, che in particolari settori si manifestano con copiose portate.

Le unità idrostrutturali sono unità e formazioni stratigrafiche collegabili a una varietà di ambienti deposizionali che vanno dalla piattaforma carbonatica all'ambiente di laguna costiera, che dal punto di vista idrogeologico hanno caratteristiche differenti.

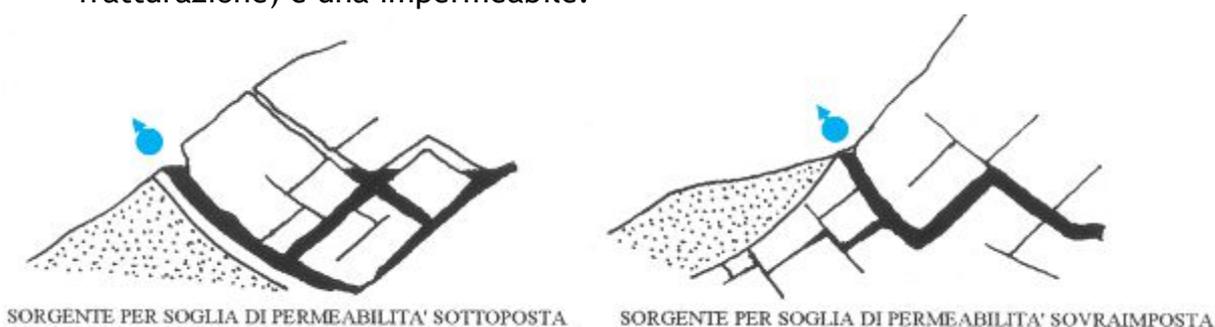
In sintesi, un complesso idrogeologico può essere definito come l'insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 1973).

La differenziazione tra un complesso idrogeologico ed un altro è data principalmente dal diverso grado di permeabilità relativa. Per quanto riguarda gli intervalli dei valori di permeabilità (K m/sec) essi sono valutati, in via generale, sulla scorta di analogie con contesti geologici simili e pubblicazioni scientifiche. Inoltre, in mancanza d'indagini dirette, la valutazione della permeabilità a grande scala ("bulk permeability") è necessariamente basata su diversi fattori, tra i quali i principali possono essere identificati in:

- composizione litologica: il grado di permeabilità è molto influenzato dalla presenza di intercalazioni marnose, siltitiche o argillitiche che diminuiscono drasticamente la capacità di immagazzinamento e veicolazione delle acque sotterranee. Inoltre, la presenza di livelli di rocce fini e plastiche ha una maggior efficacia nel suturare le eventuali fratture e discontinuità che l'ammasso può contenere;



- grado di fratturazione e carsismo: la permeabilità secondaria (per fratturazione) è la caratteristica preponderante sulla permeabilità globale dell'ammasso roccioso. La predisposizione a sviluppare una rete di fratture o cavità carsiche in grado di immagazzinare e veicolare le acque in profondità è un fattore determinante per valutare il grado di permeabilità dell'ammasso;
- posizione delle manifestazioni sorgive: la posizione planimetrica delle sorgenti è un fattore indicativo del ruolo idrogeologico che la formazione geologica svolge sulla circolazione sotterranea. La figura sotto riportata illustra il classico caso di emergenza per contatto tra una formazione permeabile (per fratturazione) e una impermeabile.



Schema di affioramento di sorgente per soglia di permeabilità sottoposta e sovrainposta.

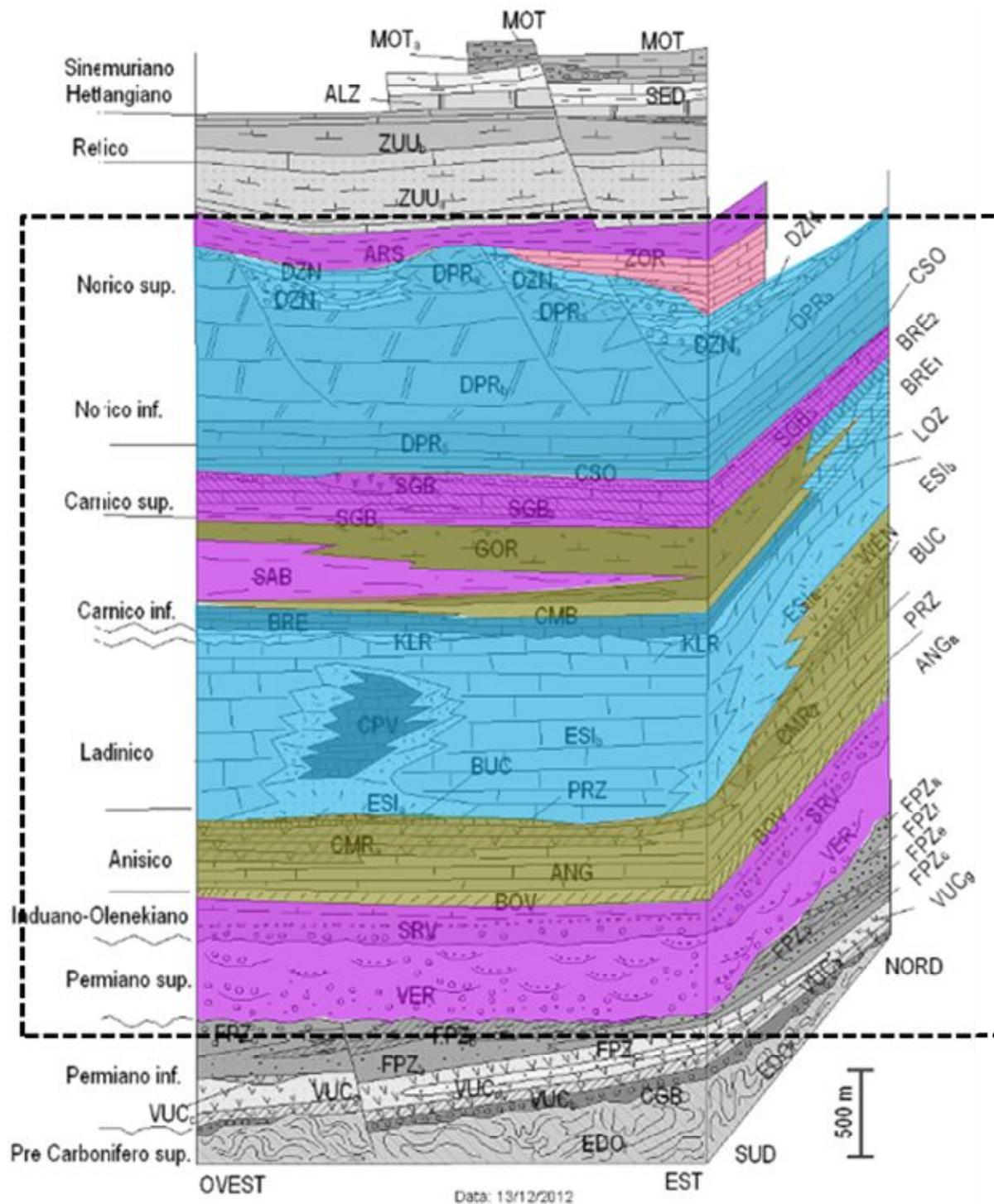
Le formazioni geologiche e i litotipi affioranti nell'area vasta sono stati dunque raggruppati secondo le loro caratteristiche idrauliche per definire i complessi idrogeologici presenti sull'area di progetto. L'analisi non ha solo interessato le formazioni rocciose ma anche i depositi, che sono stati raggruppati in base alle loro caratteristiche granulometriche, direttamente correlate alla permeabilità per porosità (porosità primaria).

Relativamente ai terreni, sono stati distinti i depositi alluvionali recenti e i corpi di frana a blocchi prevalenti (più permeabili) dalle altre coperture caratterizzate per la presenza di termini più fini da una permeabilità di grado inferiore.

La figura seguente illustra con differenti colori, gli accorpamenti eseguiti sulle formazioni geologiche CARG, per identificare i diversi Complessi Idrogeologici.

La suddivisione in Complessi Idrogeologici è stata operata per caratterizzare questa porzione di territorio dal punto di vista della circolazione a grande scala e non può necessariamente tenere conto di locali differenziazioni dal punto di vista idrogeologico dovute a fattori locali (variazione litologica intraformazionale, grado di fratturazione locale, alterazione dei litotipi, ...).

Il fine della caratterizzazione della matrice ambientale acque sotterranee è la verifica di possibili interazione e/o interferenze tra le attività in progetto, nel settore della richiesta di concessione EMI e il quadro delle circolazioni a grande scala (anche utilizzate per scopi idropotabili) e, con maggior dettaglio, nell'area di progetto.



Identificazione dei Complessi Idrogeologici sullo stratigrafico CARG.

Onde evitare duplicazioni, si rimanda alla corposa documentazione contenuta nello Studio di Impatto Ambientale per quanto concerne gli approfondimenti in tema di assetto idrogeologico e sistema carsico.



3.5.4 Acque superficiali

I principali corsi d'acqua che interessano il territorio ricompreso nell'ambito di concessione mineraria sono i torrenti Parina e Vedra. Il primo presenta un generale andamento E-W, con alcuni tratti orientati NE-SW; il secondo ha andamento sostanzialmente N-S, ad eccezione della zona prossima alla confluenza con il torrente Parina, dove assume andamento NE-SW. Altri corsi d'acqua di una certa importanza e con un bacino imbrifero abbastanza esteso sono alcuni affluenti di sinistra del torrente Parina; si tratta dei torrenti che scorrono nella valle delle Fontane, della Chiesa, di Finzel, Luchera, Pradello. Per quanto riguarda i corsi d'acqua minori, soltanto quelli con un bacino idrografico sufficientemente esteso o quelli alimentati da sorgenti hanno carattere permanente, mentre la maggior parte presenta un carattere temporaneo o stagionale. Relativamente alle loro caratteristiche, i corsi d'acqua minori paiono generalmente più gerarchizzati sul versante orografico sinistro della valle Parina, mentre su quello destro, a causa anche del controllo legato all'assetto strutturale, il reticolo pare meno gerarchizzato, se si eccettuano gli affluenti di destra del torrente Vedra, soprattutto nella porzione mediosuperiore dei versanti. Tutti i corsi d'acqua minori, anche quelli asciutti per buona parte dell'anno, hanno una risposta pressoché immediata alle

precipitazioni piovose intense. In quelli che scorrono prevalentemente in roccia la portata generalmente decresce in maniera rapida esaurendosi nel giro di poche ore, mentre in quelli che attraversano i depositi di copertura il decremento avviene in maniera più graduale e portate cospicue perdurano per diversi giorni.



Inviluppo idrografici alta Val Parina Vedra e Val del Riso.

Gli elementi idrografici principali lambiscono indirettamente con l'ambito di concessione, per ciò che attiene al settore di Oltre il Colle, in corrispondenza del Piazzale logistico Forcella (Val Parina) e con il portale di Ribasso Ponente, quest'ultimo utilizzato come piazzale di sicurezza per le attività di miniera. Entrambi gli ambiti di progetto non vanno ad interferire con il regime vincolistico delle acque superficiali, ponendosi ben oltre la fascia di rispetto dei 10 mt. Dal ciglio della scarpata principale.



Il torrente Riso elemento idrografico principale della valle, nasce alle pendici del monte Grem a quota 1350 metri, la sorgente invece affiora ad una quota più bassa a circa 1070 metri. Lo sviluppo complessivo dell'asta fluviale è di circa 10 km con una pendenza media del 9 %, mentre il suo bacino si stende per 32,8 kmq.

L'ambito di concessione che interagisce con il reticolo principale del Riso, ricomprende il portale di Riso fino all'ambito della Laveria, le cui strutture nel complesso mantengono le regolari distanze dalle fasce di rispetto.

Maggiori approfondimenti sull'assetto geologico ed idrogeologico del contesto sono desumibili dallo Studio di Impatto Ambientale che accompagna il Progetto Definitivo.



3.6 CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE

3.6.1 Quadro generale e vegetazione potenziale

L'area di studio, situata tra la Valle del Riso e la Valle Parina, si colloca nella fascia prealpina della Provincia di Bergamo e in particolar modo nel settore definito esorobico, caratterizzato da substrato carbonatico e rilievi che non superano i 2.500 metri di quota, due fattori che influenzano notevolmente la flora di questi luoghi. Le quote non troppo elevate e la posizione dei rilievi montuosi, posti al limite della pianura e in vicinanza dei laghi, infatti, hanno favorito la sopravvivenza di alcune specie molto antiche che vi hanno trovato rifugio durante le glaciazioni quaternarie. Questo fatto, unitamente a processi di speciazione allopatrica, ha dato origine a diverse specie endemiche e stenoendemiche che sono tuttora presenti in questo territorio, in particolar modo al disopra dei 1.500 metri di altitudine.

A queste quote, poste oltre il limite del bosco, gli ambienti dominanti sono i pascoli e le praterie alpine che fanno da cornice a rupi e a macereti che ospitano specie di grandissimo interesse naturalistico e conservazionistico.

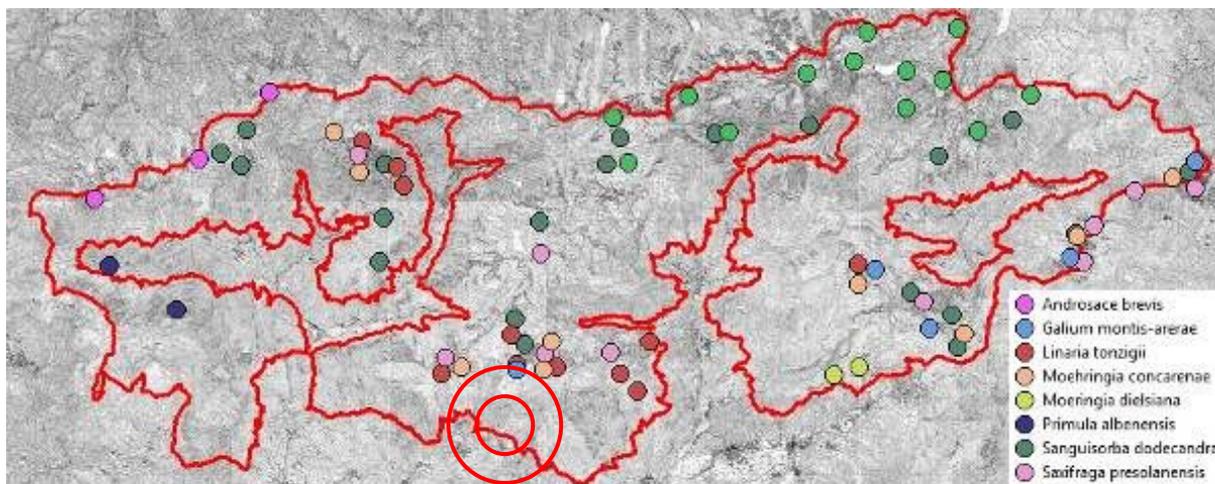


Parte alta della Val Vedra e Pizzo Arera, ambiente di vita di molte specie rare.

Tra le principali si possono citare gli stenoendemiti *Primula albenensis*, *Linaria tonzigii*, *Saxifraga presolanensis* e *Sanguisorba dodecandra* e alcune specie endemiche lombarde tra cui *Allium insubricum*, *Primula glaucescens* e *Silene elisabethae*. Nell'immagine seguente si può osservare la distribuzione delle specie stenoendemiche all'interno del Parco delle Orobie Bergamasche, bisogna sottolineare che *Primula albenensis* è presente anche sul Monte Alben (molto vicino



all'area di studio) che ne costituisce il *locus classicus* cioè il luogo dove questa specie è stata descritta per la prima volta (anno 1993).



Distribuzione degli stenoendemiti nel Parco. Il cerchio rosso individua l'area di intervento.

Alle quote inferiori, dove sono localizzate le aree interessate dai lavori presenti e futuri (Ca' Pasi ed Ex laveria di Riso) sono dominanti i boschi di latifoglie, in espansione, inframezzati da prati stabili che al contrario si stanno sempre più riducendo a causa dell'abbandono. Confrontare vecchie fotografie con la situazione attuale può dare un'idea di questo processo tuttora in atto.



(segue)





Valle del Riso a metà '900 e nei primi anni 2000.

La riduzione e la chiusura degli spazi aperti porta alla perdita di habitat molto importanti dal punto di vista naturalistico, infatti, sia le aree aperte (prati, chiarie, radure, ecc.), sia le fasce ecotonali, cioè le zone di transizione tra bosco e prato, sono ambienti fondamentali per la vita di molte specie vegetali come ad esempio diverse orchidee.

Nelle aree boscate, la componente arborea varia in relazione a diversi fattori tra cui esposizione, suolo e quota. Fino ai 1.000 metri circa le specie più diffuse sono frassino (*Fraxinus excelsior*), acero (*Acer pseudoplatanus*), ontano (*Alnus incana*), castagno (*Castanea sativa*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e diverse specie di salice, specialmente nelle aree limitrofe ai corsi d'acqua; più in alto diventano dominanti le faggete pure, cioè con la presenza di solo faggio (*Fagus sylvatica*) o miste con altre specie, soprattutto di abete rosso (*Picea abies*).

Salendo oltre il limite del bosco, posto a circa 1.600 metri, si assiste ad una graduale diminuzione della componente arborea che lascia spazio agli arbusteti di rododendro (*Rhododendron hirsutum*) e pino mugo (*Pinus mugo*) alternati all'ontano verde (*Alnus viridis*) che cresce sui versanti più ripidi e interessati dallo scioglimento di masse nevose nel periodo tardo invernale.





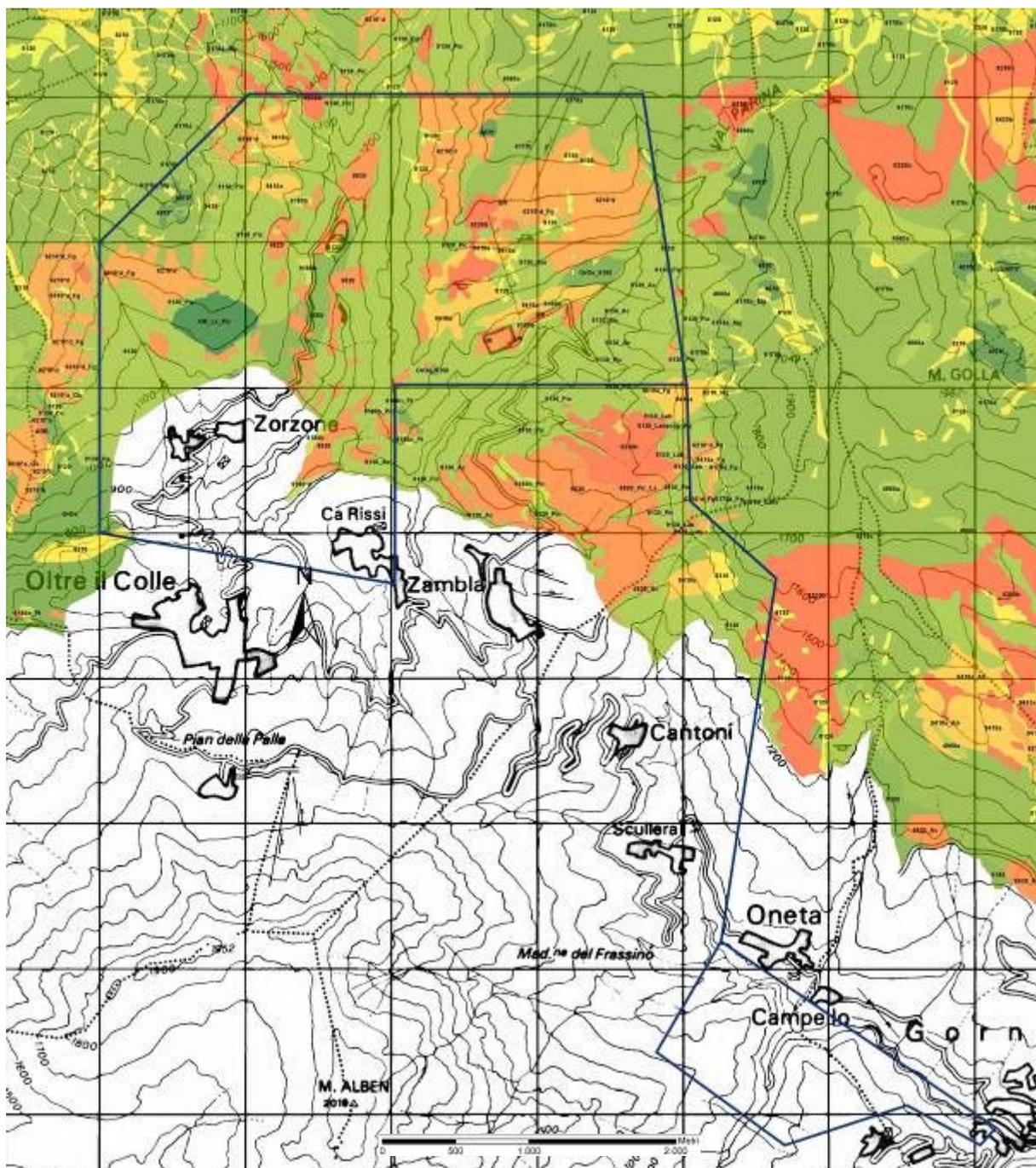
L'area di studio vista dall'Alben.

3.6.2 Habitat RN2000

L'area di studio rientra solo marginalmente all'interno di aree Natura 2000. In particolare la zona dell'ex laveria di Riso di Gorno è molto lontana dai siti Natura 2000 mentre l'area di studio situata in Val Vedra rientra nella ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche". Gli habitat più ricchi di specie rare e più delicati (6170: *formazioni erbose calcicole alpine e subalpine*, 8210: *pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*, 8120: *ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini*) sono collocati in aree periferiche non interessate da nessun tipo di intervento previsto fuori terra.

L'area dove verranno realizzati gli interventi secondo la cartografia ufficiale rientra in habitat interessati da soprassuolo forestale (faggete mesofile e rimboschimenti recenti a larice e abete rosso) che non presentano particolari criticità.





Legenda

- Concessione Monica
- 4070* Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum su rocce carbonatiche
- 6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
- 6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo
- 6230* Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e submontane dell'Europa continentale)
- 6520 Praterie montane da fieno
- 8120 Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 9130 Faggeti del Luzulo-Fagetum
- 9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalantheron-Fagion
- 9180* Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 9410 Foreste acidofile montane e alpine di Picea excelsa (Vaccinio-Piceetea)
- 9420 Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra
- OrOs Orno-ostrieti, ostrieti mesofili e ostrio-faggeti
- RR Rimboschimenti recenti
- UR Aree urbane, degradate, incolti

Stralcio della carta degli habitat del piano di gestione della ZPS (rielaborata) con sovrapposizione dell'area di progetto.



Il formulario standard della ZPS evidenzia la presenza della tipologia di habitat 8310 - *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*. Il relativo piano di gestione, tuttavia, non annovera nella propria cartografia la presenza di tale habitat. Risulta facilmente intuibile come in realtà il sistema di gallerie artificiali esistenti è, al più, inquadrabile tra il subhabitat *UR - Aree urbanizzate, degradate e incolti*, in quanto ancorché siano inattive da oltre trent'anni (al di là delle recenti prospezioni di ricerca connesse al progetto di riattivazione), risultano ancora ambienti fortemente "sterili" e prive di forme di vita superiori.

Come verrà approfondito anche più avanti, allo stato attuale delle conoscenze e per quanto è possibile rilevare in situ, le gallerie artificiali d'interesse non ospitano piante cormofite o popolazioni stabili di animali. I censimenti effettuati per caratterizzare l'intera area di studio, hanno permesso di rilevare la presenza di *Saxifraga presolanensis* in cavità presenti sul Monte Arera ad una quota di circa 2.000 metri; non è ben chiaro se questa tipologia di habitat rientri nel 8310 o se viene classificato come 6170.

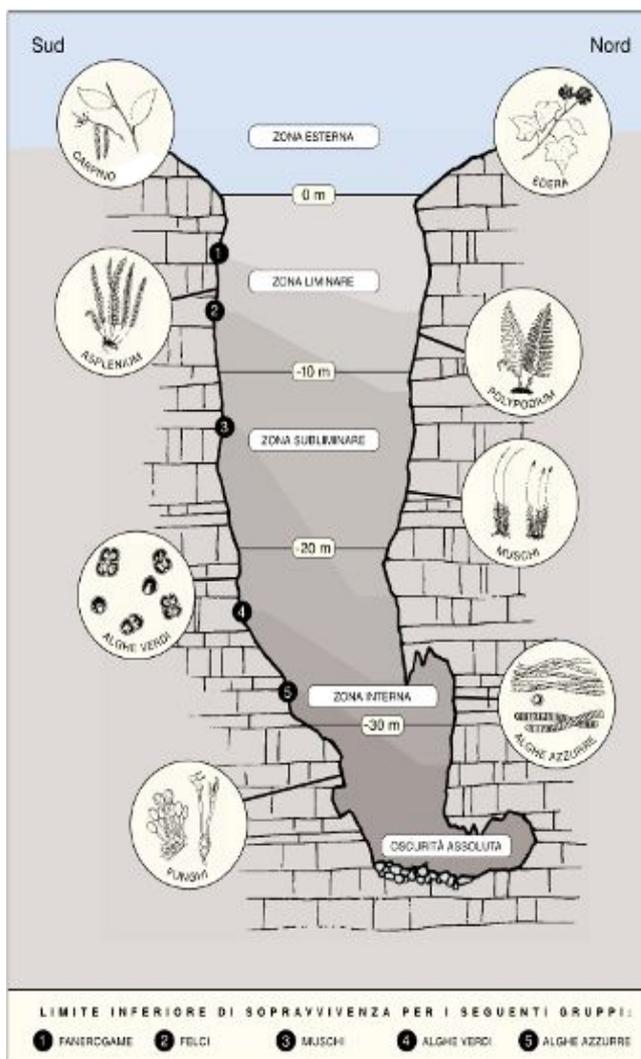


Saxifraga presolanensis.

Ciò che è certo, è che le gallerie artificiali esistenti non sono attribuibili all'habitat 8310: questo è caratteristico delle grotte e dei comprensivi corpi acquatici (laghetti di grotta e corsi d'acqua sotterranei), che si sviluppano in corrispondenza di rilievi formati da rocce carbonatiche facilmente solubili. Questi habitat ospitano

comunità stabili di faune estremamente specializzate formate da invertebrati (crostacei isopodi, anfipodi, decapodi e sincaridi; molluschi, plattelminti) e vertebrati (chiroterti). Le specie sono spesso strettamente endemiche o di primaria importanza per la conservazione. Il contingente vegetale è invece ridotto a patine algali, a coperture briofitiche o ad alcune felci, per altro quasi sempre collocate nelle porzioni più marginali degli habitat stessi e prossime all'ambiente aperto ove giungono le radiazioni luminose.

La rapida variazione delle condizioni ambientali dà origine al ben noto fenomeno di "stratificazione inversa" della flora.



La grotta può infatti essere paragonata ad una montagna capovolta la cui sommità corrisponda al fondo dell'imbuto, come schematizzato nell'immagine riportata qui a lato. Esempio classico di questo fenomeno è la grande dolina del Carso sloveno, profonda 90 metri, denominata Grande Paradana. Le pareti di questo gigantesco imbuto presentano una distribuzione della flora simile a quella che si può osservare risalendo i pendii di un'alta montagna: nei primi 50 metri di discesa è presente un bosco di abeti rossi; dai 50 ai 70 metri gli abeti hanno uno sviluppo ridotto e sono contorti, mentre si incontrano rododendri, tipiche piante alpine, ed abbondano le felci; fino agli 80 metri prosperano i salici nani ed i muschi; dagli 80 ai 90 metri si incontrano solo muschi, simili a quelli presenti all'interno delle cavità, ed infine solo ghiaccio.

L'imboccatura di grotte e voragini può considerarsi come una fascia di transizione tra l'ambiente di superficie e quello sotterraneo (ecotono). In relazione all'intensità degli stimoli luminosi le grotte sono state distinte dai botanici in tre diverse zone: la zona dell'ingresso (a sua volta suddivisa in settore esterno ed interno) dove vivono ancora le fanerogame, con una intensità luminosa ridotta fino a 1/500 di quella esterna; la zona di transizione, anch'essa suddivisa in un settore esterno, caratterizzato dalla presenza di crittogame (muschi e felci), con intensità

luminosa ridotta fino ad 1/1000 ed un settore interno, dove si spingono alcune alghe ed i funghi, che si estende dalla zona con luce molto bassa fino all'inizio della zona profonda; quest'ultima infine è caratterizzata dalla completa oscurità.

Le tendenze evolutive e le dinamiche naturali di questi ambienti, in mancanza di perturbazioni ambientali legate al rimaneggiamento del substrato roccioso o alla variazione della qualità delle acque circolanti, sono per lo più stabili e, anzi, questi habitat costituiscono da punto di vista biogeografico ambienti di rifugio con caratteristiche assai costanti anche nel corso di periodi molto lunghi di tempo.

Sicuramente molte delle grotte censite in Provincia di Bergamo, per le loro caratteristiche ecologiche, sarebbero da inserire in questa categoria di habitat: ciò non può essere sostenuto per il sistema di gallerie artificiali esistenti.

Tutte queste considerazioni, unitamente alle risultanze degli approfondimenti idrogeologici contenuti nel precedente capitolo, consentono di concludere come, in mancanza di relazioni dirette ed indirette tra gallerie artificiali e grotte naturali (inquadabili nell'habitat 8310 - *Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*), siano escludibili potenziali incidenze tra le attività di progetto e le componenti biotiche ed abiotiche dell'habitat 8310.

3.6.3 Vegetazione reale del sito

I sopralluoghi sono stati effettuati sostanzialmente in 2 zone: l'area della ex laveria di Riso di Gorno dove si trova l'ingresso della miniera Monica e parte del bacino idrografico della Val Vedra dalla località Ca' Pasì fino ai versanti dei monti Menna, Vetro e Arera. I rilievi sono stati condotti percorrendo l'area di studio lungo i principali sentieri CAI che la attraversano e andando ad approfondire alcune aree di interesse fuori dai tracciati, in particolare gli ingressi delle miniere, sia quelli utilizzati attualmente o comunque oggetto del progetto (ribasso Forcella e ingresso miniera Monica), sia quelli non più utilizzati.

Area 1: Laveria di Riso e ingresso Miniera Monica

L'area indagata, esterna a qualsiasi sito Natura 2000 ma comunque indagata per completezza, è poco estesa e si sviluppa dalla ex laveria fino all'ingresso della miniera Monica. Il progetto prevede la sostituzione dei binari presenti con altri nuovi per il trasporto del materiale estratto, quindi si tratta sostanzialmente di un lavoro di recupero e ripristino con scarso impatto sull'ambiente.

La vegetazione in quest'area è costituita per la maggior parte da specie ruderali e di scarso valore che nel tempo hanno colonizzato il sedime stradale e lo spazio occupato dalle rotaie. Il sito di indagine è collocato a ridosso del Torrente Riso, ne consegue che la vegetazione presenta le caratteristiche tipiche delle fasce ripariali, tra le specie arboree si trovano ad esempio salici (*Salix purpurea* e *Salix eleagnos*) e ontani (*Alnus incana*), mentre tra le essenze erbacee si possono citare *Equisetum arvense* e *Petasites paradoxus*.



L'area occupata dai binari presenta solamente lo strato erbaceo costituito da specie molto comuni tra cui *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, *Fragaria vesca*, *Petasites paradoxus* e *Galium lucidum*. Lo strato arbustivo è caratterizzato dalla presenza di *Clematis vitalba*, *Corylus avellana*, *Rubus idaeus* e *Rubus fruticosus*.



Ingresso della miniera Monica a Riso di Gorno.

L'unico tratto che merita di essere analizzato è quello situato a monte dei binari, costituito da una piccola scarpata con affioramento di roccia che fa da raccordo tra l'area dei binari e il bosco soprastante dove dominano faggio, frassino e acero. Questa fascia presenta alcune specie sciafile comuni ma comunque interessanti come ad esempio *Cyclamen purpurascens* tutelato dalla LR n. 10/2008 e alcune specie di felci.



Fascia rocciosa a monte dei binari.

Nell'area sono inoltre presenti le specie esotiche *Robinia pseudoacacia* e *Buddleja davidii*.

Quest'ultima è particolarmente abbondante e occupa gli spazi aperti e le zone di terreno nudo impedendo alle specie autoctone di insediarsi.



Tratto dell'area della ex laveria.

Area 2: Val Vedra

Quest'area contrariamente alla precedente è molto vasta e caratterizzata da ambienti differenti per via dello sviluppo altitudinale con una quota che va dai circa 900 della confluenza tra Val Vedra e Val Parina ai 2.000 metri del Sentiero dei fiori sul Monte Arera.

Per effettuare un'analisi il più possibile approfondita e di dettaglio, il sito è stato suddiviso in tre parti: la parte bassa lungo il corso della Val Vedra (sentiero di collegamento tra le località Ca' Pasì a Piani Bracca), la dorsale del Monte Arera e il Sentiero dei Fiori fino al Passo Branchino (sentieri n. 221 e 222) e le pendici dei monti Menna e Vetro fino al Passo Branchino (sentiero n. 231).

Il sito dove sono previsti gli interventi è localizzato nella prima area a quote comprese tra i 900 e i 1.200 metri, le altre due zone sono state indagate al fine di ottenere un inquadramento generale e mettere in evidenza le aree più vulnerabili e importanti dal punto di vista botanico in cui si dovrebbe evitare qualsiasi tipo di intervento o dove comunque andrebbero presi particolari accorgimenti.

I lavori previsti verranno realizzati principalmente all'interno delle gallerie dove non è presente vegetazione a causa della completa assenza di luce e delle condizioni non adatte, le osservazioni si sono quindi focalizzate in particolare sugli ingressi delle miniere che in caso di utilizzo sarebbero soggetti a interventi di ampliamento e messa in sicurezza. Durante i sopralluoghi non sono state rinvenute specie di particolare rilevanza ad esclusione di alcuni esemplari di *Saxrīga hostii*,



specie presente nell'allegato C1 della citata LR n. 10/2008 (specie protette in modo rigoroso), che crescono sull'ingresso della miniera Malanotte.



Esemplari di *Saxifraga hostii* sull'ingresso Malanotte.

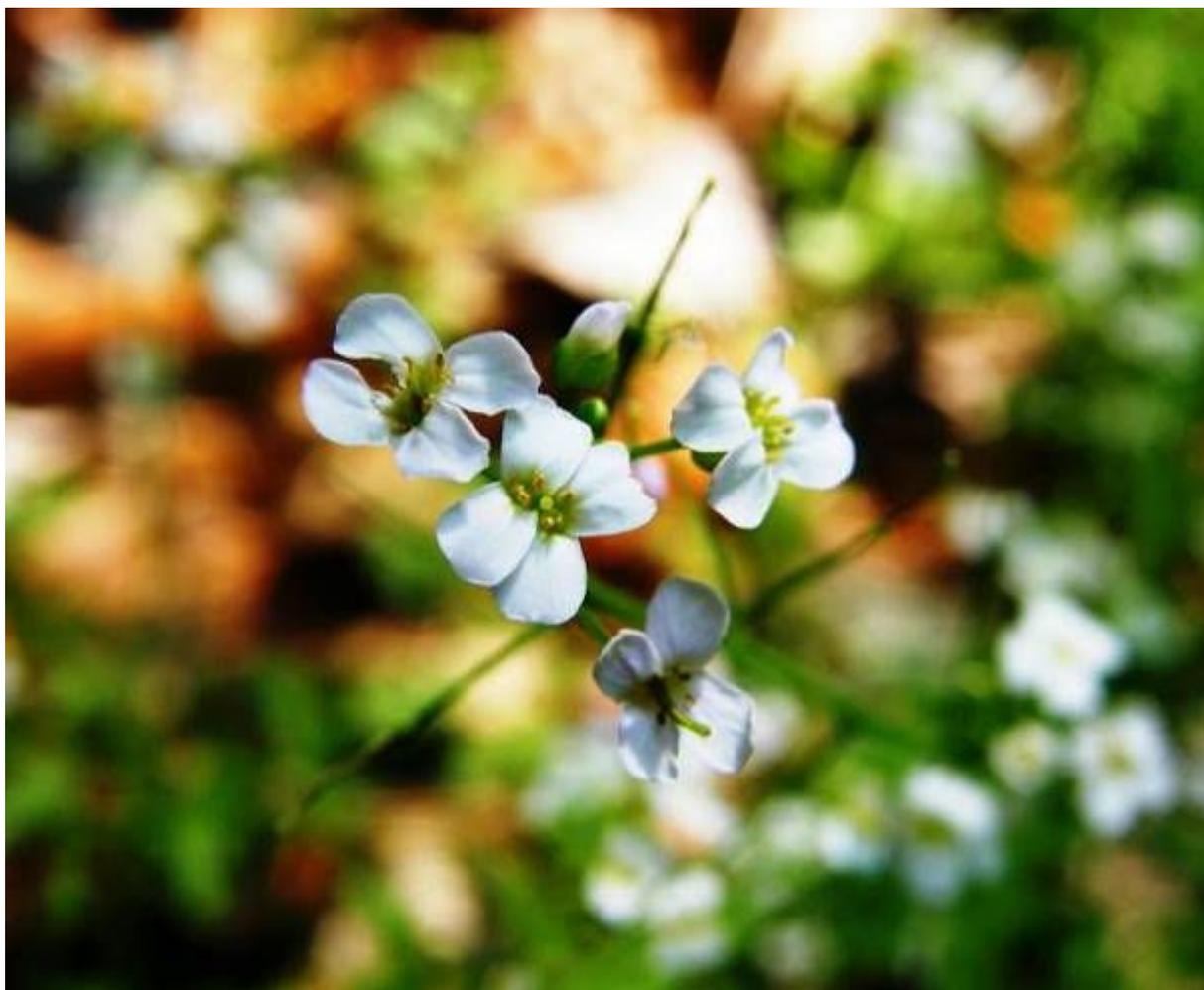
Per quanto concerne l'ambiente circostante si passa da una faggeta mesofila con la presenza sporadica di qualche abete rosso (*Picea abies*) e un sottobosco rado in cui si trovano piccoli nuclei di *Leucojum vernum* (all. C2 LR n. 10/2008), ad un ambiente più fresco e umido, caratterizzato da specie tipiche delle aree di greto vicino al torrente.

Nella componente arborea, composta perlopiù da alberi che non superano i 20 centimetri di diametro, il faggio (*Fagus sylvatica*) diminuisce decisamente di numero scomparendo quasi completamente e lasciando spazio a salici (*Salix purpurea*), frassini (*Fraxinus excelsior*), e qualche esemplare di acero (*Acer pseudoplatanus*) e abete rosso (*Picea abies*).

La fascia arbustiva è caratterizzata dall'abbondanza di nocciolo (*Corylus avellana*), diffuso nelle fasce ecotonali tra bosco e prato e sui versanti che degradano verso il corso d'acqua; sono presenti inoltre alcuni esemplari di sambuco (*Sambucus racemosa*).

Lo strato erbaceo varia in base alla quantità di luce che raggiunge il suolo, dove il bosco è più fitto si trovano poche specie sciafile tra cui ad esempio *Oxalis acetosella*, *Aruncus dioicus*, *Helleborus niger* e *Leucojum vernum* (le ultime due specie sono inserite nell'allegato C2 della LR n. 10/2008). Nelle chiare e nelle

fasce di transizione dove c'è maggior illuminazione sono diffusi i rovi (*Rubus fruticosum* e *Rubus idaeus*), *Helleborus viridis* (presente nell'allegato C2 della LR n. 10/2008) e diverse specie di graminacee. Tra le specie erbacee merita di essere citata *Arabidopsis halleri* una brassicacea che cresce abbondante su terreni in cui è presente lo zinco, questa pianta è molto diffusa in tutta l'area sia in Val Vedra che in Valle del Riso.



Arabidopsis halleri.

Risalendo il sentiero, circa a metà percorso, si trova un'ampia fascia di sorgente con stillicidio caratterizzata dalla presenza di briofite che vanno a costituire dei micro habitat molto delicati che dovrebbero essere tutelati, non sono state rinvenute specie botaniche tipiche di aree umide di particolare interesse.

Giunti alla località Piani Bracca si nota immediatamente la diffusione massiccia di *Buddleja davidii* che essendo una specie che si adatta molto bene agli ambienti ruderali ha colonizzato tutta la discarica dei materiali di scarto risalente alle attività estrattive presenti in passato in quest'area.

Lungo tutto il percorso sono presenti alcune aree aperte, va sottolineato che soltanto poche di queste sono gestite a prato o pascolo mentre la maggior parte si stanno chiudendo per l'avanzata del bosco.



Le aree poste a quote superiori, pendici dei monti Menna, Vetro e Arera presentano in linea di massima gli stessi ambienti, ma è sull'ultimo rilievo che si raggiunge il numero di specie rare e tutelate. Partendo dalla località Plassa, posta a circa 1.200 metri, si percorre una faggeta mista caratterizzata dalla presenza dominante di *Fagus sylvatica* (con alcuni esemplari di grandi dimensioni) e *Picea Abies*.



Limite del bosco a quota 1.600 metri con faggi di grosse dimensioni.

A quota 1.600 metri il bosco lascia spazio al pascolo, risalendo la dorsale che fa da limite al poligono in cui ricade l'area di studio, si trovano oltre a *Pinus mugo* e *Genista radiata*, che caratterizzano lo strato arbustivo, diverse specie rare o tutelate tra cui *Lilium bulbiferum subsp. croceum* (all. C2 LR n. 10/2008), *Rhaponticum scariosum* (all. C1 LR n. 10/2008), *Genista radiata* e diverse orchidee tutte inserite in allegato C1 tra cui ad esempio *Nigritella rhellicani*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnadenia odoratissima* e *Dactyloriza maculata*.



Tratto della dorsale in cui si notano *Rhaponticum scariosum* e *Genista radiata*.

Oltre i 2.000 metri si raggiunge la massima presenza di specie di alto pregio naturalistico con numerose piante endemiche e stenoendemiche. Questa zona che circonda il Sentiero dei Fiori andando dal Rifugio Capanna 2.000 fino al Passo Branchino, costituisce il limite nord est del poligono in cui ricade l'area di studio, ed è il sito che più di ogni altro dovrà essere tutelato e preservato da eventuali interventi.

Lungo il sentiero sono presenti alcune cavità artificiali corrispondenti a scavi realizzati negli anni '30 per verificare l'eventuale presenza di minerale che oggi sono colonizzate da diverse specie vegetali tra cui ad esempio *Saxifraga hostii* e *Saxifraga moschata*.





Assaggio di miniera ricolonizzato dalla vegetazione.

Tra tutte le specie rilevate durante i sopralluoghi si riporta di seguito un breve elenco di quelle più rare e significative individuate in quest'area.

Specie	Diffusione	Tutela
<i>Linaria tonzigii</i>	Endemita province BG e BS	all. 2 Dir. Habitat, all. C1 LR 10/2008
<i>Saxifrga presolanensis</i>	Endemita province BG e BS	all. 4 Dir. Habitat, all. C1 LR 10/2008
<i>Galium motis-arerae</i>	Endemita province BG e BS	all. C1 LR 10/2008
<i>Moehringia concarenae</i>	Endemita province BG e BS	all. C1 LR 10/2008
<i>Silene elisabethae</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Campanula raineri</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Allium insubricum</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Papaver rhaeticum</i>	Alpi calceree	all. C1 LR 10/2008
<i>Saxifraga hostii</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Viola dubyana</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Primula glaucescens</i>	Endemita insubrico	all. C1 LR 10/2008
<i>Physoplexis comosa</i>	Endemita insubrico	all. 4 Dir. Habitat, all. C1 LR 10/2008

Elenco delle specie più rare e significative individuate nel settore di studio.



*Linaria tonzigii.*

Per quanto concerne l'area corrispondente alle pendici dei monti Menna e Vetro, è assimilabile a quella dell'Arera per le quote inferiori, mentre sopra i 1.600 metri sono presenti solo alcune delle specie citate in precedenza tra cui *Silene elisabethae*, *Saxifraga hostii* e *Primula glaucescens*. Le specie di pregio sono presenti in quantità minore sia per numero di specie sia per numero di individui principalmente a causa dell'omogeneità ambientale; mentre sulle pendici dell'Arera sono presenti macereti e rocce nude alternati a prateria d'alta quota, qui è dominante il pascolo sfruttato sia da ovini che da bovini con una conseguente banalizzazione della flora.

Sulla base dei rilievi effettuati si evince che l'area che va assolutamente tutelata è quella sopra i 1.600 metri di quota, mentre alle quote inferiori, dove dovrebbero essere localizzati i lavori, sotto il profilo floristico-vegetazionale e in riferimento agli obiettivi di conservazione di RN2000, non si riscontrano aspetti di esclusività o particolare pregio naturalistico.

Le principali misure mitigative per la gestione dell'intervento in relazione alla conservazione e tutela della flora, della vegetazione e degli habitat sono riportate nel Capitolo 4.1, e in particolare nel Paragrafo 4.1.2.



3.7 CARATTERIZZAZIONE FAUNISTICA

Scopo del presente lavoro è quello di mettere in evidenza la fauna terrestre e sotterranea (per lo più invertebrata), presente nel complesso delle miniere e nelle cavità naturali insistenti sul territorio dei comuni di Oltre il Colle, Oneta e Gorno interessati dalla concessione mineraria "Monica".

3.7.1 Fauna vertebrata terrestre: raccolta dei dati

La pianificazione territoriale finalizzata alla conservazione ha bisogno di strumenti flessibili che siano in grado d'individuare in modo oggettivo le aree a naturalità e biodiversità più elevate perché possano essere adeguatamente protette e salvaguardate dall'impatto antropico. Queste aree possono subire nel tempo modificazioni della qualità ambientale e perciò devono essere attentamente monitorate per non vanificare gli interventi di protezione e conservazione.

Gli studi faunistici concernenti il territorio bergamasco hanno avuto carattere discontinuo nel corso del tempo; accanto ad una documentazione che conserva preziose testimonianze della situazione pregressa, rimangono anche lacune.

Il livello delle conoscenze faunistiche delle Prealpi bergamasche è notevolmente progredito in tempi recenti, grazie all'impegno profuso da numerosi appassionati, le indagini si sono maggiormente indirizzate verso tematiche più specifiche, studi approfonditi su aspetti eco-etologici di specie prioritarie sono stati oggetto sia di tesi di laurea sia di monitoraggi riguardanti le aree incluse nelle Zone Speciali di Conservazione.

Successivamente, grazie al lavoro intrapreso nel 2009 dal Parco delle Orobie Bergamasche attraverso la stesura del Piano Naturalistico, le Orobie bergamasche poterono disporre di un primo quadro dettagliato della situazione faunistica locale, attraverso analisi di tutte le specie fino ad allora segnalate nel territorio provinciale.

Nel complesso le ricerche compiute nel corso degli ultimi anni delineano un quadro generale sufficientemente dettagliato sulle specie presenti nel territorio e, in minor misura, anche sulla loro distribuzione.

Lo stato attuale delle conoscenze dell'area di studio è stato opportunamente approfondito con sopralluoghi in riferimento ad aspetti riguardanti il dettaglio della distribuzione locale delle specie in relazione a modifiche ambientali in atto.

Per ottenere informazioni affidabili sulla presenza e distribuzione delle specie faunistiche, è stata definita quale area di studio un quadrato di lato 3 km il cui centro è l'area di intervento.

Nel corso dell'indagine, tutte le osservazioni, raccolte in campo e bibliografiche, sono state mappate mediante l'utilizzo di un GPS o direttamente sulla Carta Tecnica Regionale 10.000 attraverso il software ArcGis. Per ciascuna specie la raccolta dei dati ha permesso di elaborare mappe di distribuzione di tipo qualitativo con le informazioni di tipo puntuale indicanti l'esatta ubicazione spaziale oltre una serie di variabili ambientali relative alla stazione di rilevamento.



L'indagine, finalizzata alla presenza e distribuzione delle specie appartenenti alle differenti Classi animali, è stata definita attraverso le seguenti metodologie di rilevamento (per i chiroterteri si rinvia all'apposita sezione):

Anfibi e rettili

Costituiscono due gruppi di vertebrati assai diversi tra loro dal punto di vista biologico. A causa della loro vulnerabilità (il 23 % degli anfibi e il 19% dei rettili sono inclusi nelle categorie di minaccia della Lista Rossa europea IUCN) molte delle specie italiane sono inserite negli allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Anfibi e rettili italiani sono relativamente ben studiati, soprattutto dal punto di vista tassonomico, corologico ed ecologico, mentre i monitoraggi volti a stabilirne trend demografici e stato di conservazione delle singole specie sono per lo più limitati a poche popolazioni.

Anfibi

Al fine di contattare il maggior numero di specie possibili sono stati utilizzati differenti metodi di monitoraggio:

- ricerca di siti riproduttivi: si è provveduto a localizzare le raccolte d'acqua attraverso la lettura delle carte CTR 10.000, ricerca diretta e segnalazione di terzi;
 - o individuazione delle caratteristiche fisiche del sito;
 - o ricerca e conteggio di altre specie presenti nel sito (potenziali competitori e predatori);
- ricerca degli esemplari in stadi larvali, giovanili e adulti e riconoscimento specifico a vista;
- animali trovati morti su strade e sentieri;
- raccolta di segnalazioni d'avvistamento di terzi;
- raccolta dei dati bibliografici.

Risultati

Le specie di Anfibi presenti nell'area di studio sono Rana montana (*Rana temporaria*), Rospo comune (*Bufo bufo*), Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), Tritone crestato (*Triturus cristatus*). Nell'area di studio sono stati individuati 3 siti riproduttivi di Anfibi, in particolare è bene sottolineare due sorgenti a bordo strada, importante sito riproduttivo di Salamandra pezzata (sono stati monitorati 11 individui nel primo sito e 33 nel secondo sito).





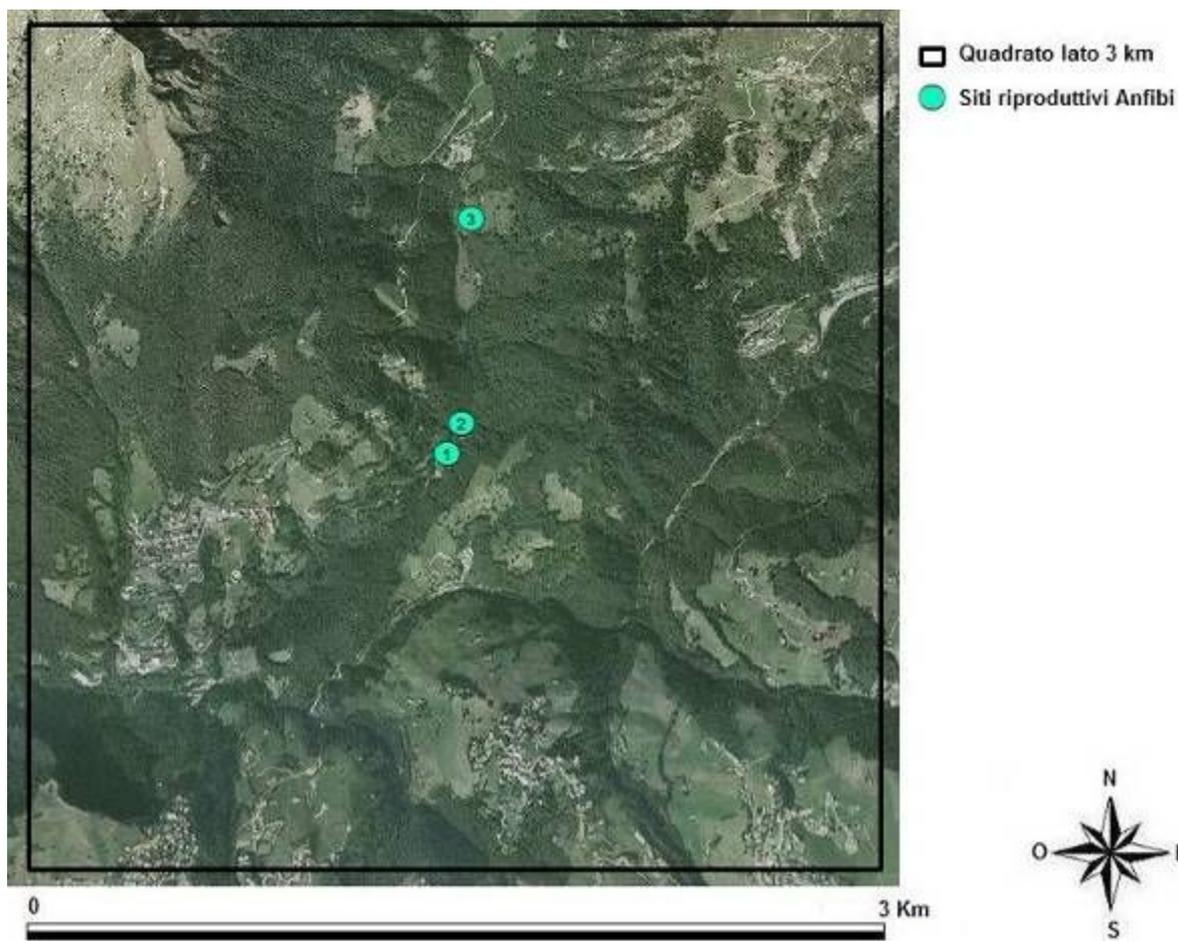
Sito numero 1, sorgente a bordo strada con presenza di 11 Salamandre pezzate.



Sito numero 2, sorgente a bordo strada con presenza di 33 Salamandre pezzate.



Sito numero 3 con Rana montana.



Siti riproduttivi degli anfibi.

Rettili

Per il monitoraggio dei rettili si è deciso di effettuare esclusivamente il censimento a vista:

- ricerca degli individui su transetti con riconoscimento specifico a vista;
- raccolta dei dati bibliografici.

Risultati

Le specie di Rettili presenti nell'area di studio sono Orbettino (*Anguis fragilis*), Colubro liscio (*Coronella austriaca*), Natrice dal collare (*Natrix natrix*), Saettone (*Zamenis longissimus*), Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), Ramarro (*Lacerta bilineata*), Aspide (*Vipera aspis*).





Muretto a secco presenti nell'area, importante habitat per i Rettili censiti.

Uccelli

Gli uccelli sono i tetrapodi più abbondanti, con circa diecimila specie nel mondo. Gli uccelli vivono e si stabiliscono nella maggior parte degli habitat terrestri, anche se le zone in cui si ritrova la maggiore diversità di volatili sono le regioni tropicali. Una grande quantità di specie si sono adattate per vivere sia sulla terra che sugli oceani. Al fine di contattare il maggior numero di specie possibili sono stati utilizzati differenti metodi di monitoraggio:

- censimento al canto e a vista su transetti percorsi a piedi, rilevando le specie presenti sui due lati del transetto;
- censimento al canto con play-back, stimolando la risposta tramite l'emissione di richiami registrati;
- ricerca di segni di presenza (penne e spiumate, resti e segni dell'attività di alimentazione, borre e boli alimentari, escrementi, nidi, ecc.);
- osservazioni dirette con l'ausilio del binocolo da punti di osservazione;
- raccolta dei dati bibliografici.

Risultati

I dati raccolti nell'ambito della ricerca presentano un quadro ritenuto rappresentativo della comunità avifaunistica che frequenta il territorio considerato. Nell'area è nota la presenza di 59 specie, di cui viene fornito l'elenco, con annotazioni sulla categoria di nidificazione nell'area.

Riguardo alla categoria di nidificazione, sono state individuate 3 categorie principali, così contrassegnate (categorie da Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Bergamo, 2016):

- Nidificazione POSSIBILE
 - Specie osservata nella stagione e nell'habitat riproduttivo idoneo
 - Maschio/i in canto o richiamo in stagione riproduttiva
- Nidificazione PROBABILE
 - Coppia nell'habitat idoneo
 - Territorio permanente
 - Corteggiamento o parate nuziali
 - Ricerca di un potenziale sito per il nido



- Comportamento agitato o richiami ansiosi degli adulti
- Placca incubatrice su adulto esaminato in mano
- Costruzione del nido, trasporto di materiale per il nido o scavo del tunnel
- Nidificazione CERTA
 - Parata di distrazione
 - Nido vuoto usato o ritrovamento di uova
 - Giovani recentemente involati
 - Adulti che entrano o escono da un sito per nido in circostanze che indicano nido occupato; adulti in cova
 - Trasporto di sacche fecali o imbeccata
 - Nido con uova
 - Nido con piccoli visti o uditi

Nome scientifico	Nome comune	Categoria di nidificazione
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	Nidificazione possibile
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	Nidificazione probabile
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	Nidificazione possibile
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	Nidificazione certa
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	Nidificazione possibile
<i>Apus apus</i>	Rondone	Nidificazione possibile
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	Nidificazione possibile
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	Nidificazione certa
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	Nidificazione certa
<i>Tetrao tetrix</i>	Fagiano di monte	Nidificazione certa
<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	Nidificazione certa
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	Nidificazione possibile
<i>Strix aluco</i>	Allocco	Nidificazione certa
<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	Nidificazione probabile
<i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore	Nidificazione possibile
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	Nidificazione possibile
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	Nidificazione possibile
<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre	Nidificazione possibile
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	Nidificazione possibile
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	Nidificazione certa
<i>Pica pica</i>	Gazza	Nidificazione possibile
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	Nidificazione possibile
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio alpino	Nidificazione probabile
<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	Nidificazione probabile
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	Nidificazione probabile
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	Nidificazione probabile
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	Nidificazione probabile
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	Nidificazione certa
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	Nidificazione possibile



Nome scientifico	Nome comune	Categoria di nidificazione
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	Nidificazione probabile
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	Nidificazione certa
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	Nidificazione possibile
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	Nidificazione certa
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina bianca	Nidificazione certa
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	Nidificazione probabile
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	Nidificazione probabile
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	Nidificazione possibile
<i>Lophophanes cristatus</i>	Cincia dal ciuffo	Nidificazione possibile
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	Nidificazione certa
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	Nidificazione certa
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	Nidificazione certa
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	Nidificazione probabile
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	Nidificazione possibile
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	Nidificazione probabile
<i>Prunella collaris</i>	Sordone	Nidificazione possibile
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	Nidificazione probabile
<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	Nidificazione possibile
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	Nidificazione probabile
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	Nidificazione probabile
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	Nidificazione certa
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	Nidificazione probabile
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	Nidificazione certa
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	Nidificazione certa
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	Nidificazione possibile
<i>Turdus merula</i>	Merlo	Nidificazione probabile
<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare	Nidificazione probabile
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	Nidificazione probabile
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	Nidificazione possibile
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	Nidificazione possibile

Comunità avifaunistica che frequenta il territorio considerato.

Mammiferi

I mammiferi sono tra le specie più minacciate al mondo, oggetto di caccia indiscriminata nel passato e oggi minacciate soprattutto dalla distruzione dei loro habitat naturali.

Attualmente in Italia sono presenti 156 specie di mammiferi (134 terrestri e 22 marine), di cui 137 indigene e 19 introdotte accidentalmente o intenzionalmente dall'uomo. Il gruppo più numeroso è rappresentato dai pipistrelli, con ben 33 specie presenti stabilmente in Italia, tutte minacciate di estinzione e incluse nella lista delle specie protette dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE). Oltre ai pipistrelli, il 53% delle specie di mammiferi italiani rischia di scomparire in un futuro non lontano se non verranno adottate adeguate misure di conservazione.



Nel corso dell'indagine sono stati utilizzati differenti metodi di campionamento rispetto alle caratteristiche ecologiche e comportamentali delle diverse specie:

- conteggio di tracce e segni di presenza su transetto;
- osservazioni dirette con l'ausilio del binocolo;
- segnalazione di terzi;
- raccolta dei dati bibliografici.

Relativamente alla chiropterofauna, si riporta a seguire, in una sezione dedicata, lo stato delle conoscenze acquisite su questo gruppo animale.

Risultati

L'area oggetto di studio ha evidenziato la presenza di Capriolo (*Capreolus capreolus*), tipico animale di ecotono, Camoscio (*Rupicapra rupicapra*) presente solo ad altitudini maggiori dell'area di studio. Durante l'indagine non è stata riscontrata la presenza di Cervo (*Cervus elaphus*), frequentatore di una vasta gamma di habitat in particolare boschi aperti. Lo Stambecco (*Capra ibex*) non è presente nell'area.

I Carnivori, Lagomorfi e Roditori hanno abitudini notturne ed elusive, l'osservazione di tali gruppi animali è un evento raro e casuale. La ricerca di tracce (impronte, feci, resti di alimentazione, tane e nidi ecc.) è stata la fonte primaria di dati di presenza. L'indagine ha evidenziato la presenza di Lepre europea (*Lepus europaeus*), Volpe (*Vulpes vulpes*), Faina (*Martes foina*), Donnola (*Mustela nivalis*), Ermellino (*Mustela erminea*) (solo ad altitudini più elevate), Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*), Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), Topo a collo giallo (*Apodemus flavicollis*), Arvicola di Fatio (*Microtus multiplex*), Ghiro (*Glis Glis*), Talpa Europea (*Talpa europaea*).



Ghiri (12 individui) che frequentano la struttura posta all'entrata delle miniere.



Alcuni segni di presenza rinvenuti nell'area di studio (feci di Faina e tana di Arvicola rossastra).

Di seguito si delinea lo status delle specie presenti nell'area di studio.



Legenda

DGR 20/4/01 n. 7/4345: Deliberazione della Giunta Regionale 20 aprile 2001 n° 7/4345: consiste in una scala di priorità complessiva derivante da un livello di priorità generale e regionale; la scala dei valori varia tra 1 e 14, le specie prioritarie di vertebrati presentano valori superiori o uguali a 8.

Red List Italia: per gli Uccelli "Peronace V., Cecere J.G., Gustin M., Rondininin C. 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. Avocetta 36:11-58 (2012)". "Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, pp 210".

Red List Europea: per gli Anfibi "Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities", per i Rettili "Cox, N.A. and Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official. Publications of the European Communities.", per i Mammiferi "Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities".

Red List IUCN lo *status* di minaccia secondo le liste rosse corrisponde alle seguenti categorie: EX (specie estinta), CR (gravemente minacciata), EN (minacciata), VU (vulnerabile), NT (quasi a rischio), LC (rischio minimo), DD (dati insufficienti), NE (non valutata).

Direttiva Habitat 92/43/CEE: vengono indicati gli allegati II, IV e V in cui la specie è inclusa.

Direttiva Uccelli 2009/147/CE: vengono indicati gli allegati I e II in cui la specie è inclusa.

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	DGR 20/4/01 n.7/4345	Red List Italia	Red List Europa	Direttiva Habitat	Direttiva Uccelli
ANURA	BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	8	-	LC		
	RANIDAE	<i>Rana temporaria</i>	Rana montana o temporaria	8	LC	LC	All. V	
CAUDATA	SALAMANDRIDAE	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	8	-	LC		
		<i>Triturus cristatus</i>	Tritone crestato	10	-	LC	All. II e IV	
SQUAMATA	ANGUIDAE	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino	8	-	LC		



	COLUBRIDAE	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	9	-	LC	All. IV	
		<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare	8	-	LC		
		<i>Zamenis longissimus</i>	Saettone	10	-	LC	All. IV	
	LACERTIDAE	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	8	-	LC	All. IV	
		<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	4	-	LC	All. IV	
	VIPERIDAE	<i>Vipera aspis</i>	Aspide	9	-	LC		
ACCIPTRIFORMES	ACCIPTRIDAE	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	11	NT	-		All. I
		<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	11	LC	-		All. I
		<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	10	NT	-		All. I
		<i>Buteo buteo</i>	Poiana	8	LC	-		
		<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	9	LC	-		
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Apus apus</i>	Rondone	4	LC	-		
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	3	LC	-		All. II parte B
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	4	LC	-		
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	5	LC	-		
GALLIFORMES	TETRAONIDAE	<i>Tetrao tetrix</i>	Fagiano di monte	12	LC	-		All. II parte B
	PHASANIDAE	<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	11	VU	-		All. I
		<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	5	DD	-		All. II parte B
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	<i>Strix aluco</i>	Allocco	9	LC	-		
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	10	LC	-		All. I
		<i>Dendrocopus major</i>	Picchio rosso maggiore	8	LC	-		
PASSERIFORMES	AEGITHALIDAE	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	2	LC	-		
	ALAUDIDAE	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	5	VU	-		All. II parte B
	CERTHIDAE	<i>Certhia familiaris</i>	Rampichino alpestre	10	LC	-		
	CORVIDAE	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	1	LC	-		
		<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	4	LC	-		
		<i>Pica pica</i>	Gazza	3	LC	-		All. II parte B



		<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	7	LC	-		All. II parte B
		<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Gracchio alpino	9	LC	-		
	EMBERIZIDAE	<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	8	LC	-		
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	1	NT	-		
		<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	6	VU	-		
		<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	4	NT	-		
		<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	2	LC	-		
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	2	NT	-		
		<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	4	LC	-		
	HIRUNDINIDAE	<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	1	NT	-		
		<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	3	NT	-		
		<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	9	LC	-		
	MOTACILLIDAE	<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	4	LC	-		
		<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	6	VU	-		
	MUSCICAPIDAE	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	4	LC	-		
		<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	8	LC	-		
	PARIDAE	<i>Lophophanes cristatus</i>	Cincia dal ciuffo	8	LC	-		
		<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	3	LC	-		
		<i>Parus major</i>	Cinciallegra	1	LC	-		
		<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	6	LC	-		
	PASSERIDAE	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	4	VU	-		
		<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	1	VU	-		
	PRUNELLIDAE	<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	7	LC	-		
		<i>Prunella collaris</i>	Sordone	10	LC	-		
	SYLVIIDAE	<i>Regulus regulus</i>	Regolo	7	NT	-		
	SYLVIIDAE	<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	8	LC	-		
		<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	2	LC	-		
		<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	8	LC	-		



		<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui' piccolo	3	LC	-		
	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	2	LC	-		
	TURDIDAE	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso	8	LC	-		
		<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	4	LC	-		
		<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	5	NT	-		
		<i>Turdus merula</i>	Merlo	2	LC	-		All. II parte B
		<i>Turdus torquatus</i>	Merlo dal collare	9	LC	-		
		<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	4	LC	-		
		<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	8	LC	-		All. II parte B
		<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	6	LC	-		All. II parte B
ARTIODACTYLA	BOVIDAE	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Camoscio	9	-	LC	All. V	
	CERVIDAE	<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	6	-	LC		
CARNIVORA	CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	3	-	LC		
	MUSTELIDAE	<i>Martes foina</i>	Faina	6	-	LC		
		<i>Meles meles</i>	Tasso	6	-	LC		
		<i>Mustela erminea</i>	Ermellino	7	-	LC		
		<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	7	-	LC		
RODENTIA	CRICETIDAE	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola rossa	5	-	LC		
		<i>Microtus multiplex</i>	Arvicola di Fatio	7	-	LC		
	GLIRIDAE	<i>Glis glis</i>	Ghiro	8	-	LC		
	MURIDAE	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	3	-	LC		
		<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo collo giallo	4	-	LC		
SORICOMORPHA	TALPIDAE	<i>Talpa europaea</i>	Talpa europaea	7	-	LC		

Status delle specie presenti nell'area di studio.



Chiroterofauna

Per l'area oggetto di studio si richiede l'inquadramento chiroterologico, il rilievo di possibili incidenze sulle popolazioni di pipistrelli presenti nell'area e l'indicazione delle misure di tutela da adottare per le popolazioni a fronte di una ripresa delle attività di sfruttamento minerario di un'area mineraria in disuso da decenni.

Come ricordano le linee di indirizzo comunitarie va garantita l'osservanza di determinate condizioni durante le fasi di costruzione, realizzazione o conclusione del progetto estrattivo per rimuovere i probabili effetti negativi o ridurli a un livello tale che non pregiudichino l'integrità di flora e fauna selvatica del sito.

Tutte le specie di chiroteri appartenenti alla fauna italiana sono tutelate dalla normativa nazionale e comunitaria:

- Regio Decreto 5 giugno 1939 n. 1016 "Testo unico delle norme per la protezione della selvaggina e per l'esercizio della caccia", che ne vieta l'uccisione e la cattura.
- Legge nazionale 157/92 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
- Direttiva comunitaria 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/92 "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva Habitat), attuata in via regolamentare col DPR 8 settembre 1997, n. 357, integrato e modificato dal DPR 12 marzo 2003, n. 120.
- "Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa" (Convenzione di Berna) resa esecutiva in Italia dalla L. 5 agosto 1981, n. 503.
- "Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica" (Convenzione di Bonn), resa esecutiva in Italia dalla L. 25 gennaio 1983, n. 42.
- Accordo Eurobats tra i cui obiettivi prioritari sono la tutela degli esemplari e dei rifugi riproduttivi, di svernamento o temporanei. L'Italia ha recepito tale "Accordo sulla conservazione delle popolazioni di pipistrelli europei" (Bat Agreement), rendendolo esecutivo con L. 27 maggio 2005, n. 104.
- Direttiva 2004/35/CE "sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale", attuata col Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Parte VI.

I chiroteri sono riconosciuti quale elemento di estrema sensibilità che va tutelato e favorito e, per interventi o progetti con probabilità di effetti, va analizzata la composizione in specie e relative esigenze per evitare danneggiamento delle popolazioni.

La caratterizzazione chiroterologica si basa su tecniche di indagine diverse e tra loro complementari si intende dunque procedere per fasi, legate alla stagionalità ed al ciclo vitale annuale dei chiroteri.



Per l'area in oggetto il periodo a disposizione per i rilevamenti è andato da maggio 2016 a settembre 2016, dunque la sola stagione riproduttiva 2016. L'indagine è stata condotta nell'area indicata quale di interesse dalla committenza e sono stati raccolti dati anche per aree in vicinanza date le simili caratteristiche ambientali. La prima fase di indagine si è svolta raccogliendo informazioni faunistiche presso gli uffici territoriali del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche (8 ZSC e 1 ZPS) in cui l'area di concessione mineraria ricade parzialmente. I dati più aggiornati disponibili per l'intera area sono quelli riportati nei piani di gestione e la zona più ricca di cavità naturali per la quale è riconosciuto l'Habitat 8310 è inquadrata per la ZSC IT206009 (Val Nossana - Cima di Grem), per lo più esterna all'area mineraria.

Per la ZPS IT2060401 (Parco Regionale Orobie Bergamasche) risultano segnalate le seguenti specie:

- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Rhinolophus hipposideros*
- *Myotis blythii*
- *Myotis daubentonii*
- *Myotis myotis*
- *Myotis mystacinus*
- *Myotis nattereri*
- *Pipistrellus kuhli*
- *Pipistrellus nathusii*
- *Pipistrellus pipistrellus*
- *Nyctalus leislerii*
- *Nyctalus noctula*
- *Hypsugo savii*
- *Eptesicus nilssonii*
- *Eptesicus serotinus*
- *Plecotus austriacus*
- *Plecotus auritus*
- *Plecotus macrobullaris*
- *Miniopterus schreibersii*
- *Tadarida teniotis*

Nei piani di gestione della ZSC IT206008 "Valle Parina" e IT206009 "Val Nossana e Cima di Grem" sono segnalati: *Eptesicus serotinus*, *Plecotus macrobullaris* e *Plecotus auritus*.

Sono stati reperiti i dati derivanti da sessioni di cattura eseguite nel luglio 2004 dai ricercatori dell'Università dell'Insubria in loc. Cima di Grem che segnalano la presenza di *Eptesicus serotinus* e *Plecotus sp.*



Dati storici sull'entomofauna ipogea all'interno delle miniere risalgono a 20 anni fa, sebbene condotti non nella specifica ricerca di chirotteri, non hanno rilevato la presenza di esemplari nelle gallerie, stessa cosa per osservazioni aggiornate all'agosto 2016 dall'esperto locale Gianni Comotti. Soltanto in una cavità naturale denominata Bùs dei Lòcc (LoBG 3643), a meno di 2 km dal sito, è stata rilevata la presenza di guano e resti alimentari riconducibili a *Rhinolophum ferrumequinum* (Schreber, 1774).

Sono stati sentiti gli speleologi del Gruppo "Le Nottole" che hanno fornito i dati di presenza di chirotteri accertati nell'area ampia della Valle del Riso, Valle Parina, Monte Arera e Cima Grem. I dati pur non arrivando alla determinazione del *taxon* cui gli esemplari appartengono sono rilevanti in quanto indicano la chiara presenza di chirotteri nei siti ipogei naturali limitrofi all'area durante quasi tutti i mesi dell'anno, con una prevalenza di segnalazioni nei mesi invernali, per un periodo che va dal 1998 al 2015. Sono indicati individui per le grotte: Dolce Vita (LoBG 3833), Lacca di Muradèi (LoBG 1409), Abisso in Vosta d'Arera (LoBG 8313), Lacca della Miniera (LoBG 1406), Abisso F. Zappa (LoBG 3831), Crevazza Fruttari (LoBG 3883), Abisso D. Stratos (LoBG 3832), Abisso dei due Increduli (LoBG 7155). La Grotta Fantasolaio (LoBG 3808) si trova attraversata dalle gallerie ormai in disuso, ma non vi sono dati di presenza di chirotteri.

Non vi sono segnalazioni di presenza di chirotteri nel 2015 per le gallerie minerarie ispezionate dal team di esperti per il precedente Studio di Incidenza per i lavori presso la galleria Ribasso Forcella.

In data 30 aprile 2016 è stato eseguito un sopralluogo di inquadramento dei luoghi. La vegetazione a latifoglie caratterizza larga parte dell'area di interesse, le zone maggiormente interessanti per il rifugio dei chirotteri sono quelle con alberi maturi e alberi decadenti che offrono rifugi in cavità, scortecciamenti e fessurazioni.

Sono stati visionati accessi alle gallerie oggi chiusi, ostruiti dai detriti di crollo o chiusi da cancellate di per sé non limitanti per l'accesso dei pipistrelli.



A sinistra, galleria con ingresso ostruito da detriti. A destra, galleria loc. Malanotte.



Si ritiene improbabile la presenza attuale di chiroatteri in questa parte dell'area mineraria (gallerie artificiali); tali gallerie sono tra l'altro poco idonee all'appiglio di specie fessuricole.

Potrebbe essere plausibile l'utilizzo di accessi situati a quote maggiori attraverso le prese d'aria delle gallerie situate a circa 1800 m di quota ma non raggiungibili.

L'indagine speleo-topografica non ha rilevato connessioni tra i rami esistenti del complesso minerario e grotte naturali né presenze di chiroatteri nelle gallerie.

Va ricordato che fino agli anni '80 l'area era sottoposta ad intenso sfruttamento minerario che ha portato allo scavo di 230 km di gallerie.

La non osservazione diretta di esemplari durante le ispezioni precedenti questo studio non è correlabile alla totale assenza degli stessi in quanto i chiroatteri sono tipicamente specie che trovano rifugio in anfratti, fenditure, fori e, durante il riposo invernale non lasciano particolari tracce visive di presenza. Il periodo disponibile per i sopralluoghi del caso è stato coincidente con la stagione riproduttiva e non si hanno dunque riscontri per un possibile utilizzo invernale quale quello invece accertato per alcune cavità naturali limitrofe.

Il periodo che va da metà giugno a fine luglio è caratterizzato dai parti e dall'allevamento dei cuccioli che vede le femmine impegnate in una intensa attività di foraggiamento nelle serate idonee per condizioni metereologiche e temperatura.

La temperatura media delle giornate nel mese di giugno si è attestata sui 18 °C e temperature minime registrate nelle ore serali e notturne attorno ai 14 °C-16 °C. Su 20 giornate disponibili per i sopralluoghi 18 hanno visto precipitazioni piovose anche a carattere temporalesco che non hanno consentito lo svolgimento di sopralluoghi notturni utili al rilevamento dei chiroatteri. Se le temperature serali sono basse l'attività dell'entomofauna è ridotta e ne deriva una scarsa attività dei chiroatteri non corrispondente alla scarsa presenza di esemplari, ma ad una condizione temporanea non predittiva.

Sono stati condotti altri due sopralluoghi anche in data 8 e 19 luglio. Le condizioni ambientali erano ideali con una temperatura rispettivamente di 26 °C e di 20 °C, assenza di vento e umidità più bassa registrata nel secondo rilievo pari al 66%.

All'imbrunire è stata notata attività di chiroatteri provenienti dall'area boscata nei pressi dell'ingresso Ribasso Forcella e in spostamento in direzione sud-est verso le aree boscate e prative ed esemplari in foraggiamento sull'area prativa in Loc. Pian Bracca.

Per i rilevamenti bioacustici sono stati eseguiti punti di ascolto della durata di 15 minuti e transetti lungo il sentiero che percorre la Valle del Riso dall'ingresso del Ribasso Forcella alla loc. Malanotte.

È stato utilizzato un bat detector Pettersson Elektronik D240X collegato ad un registratore ZoomH2; le tracce acustiche sono state analizzate combinando le potenzialità di Software SonoBat v2.9 e BatSound v4 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala) per ricavarne misurazioni di parametri utili alla determinazione



(frequenze: iniziale, finale, al picco di energia e a metà segnale (KHz), durata del singolo segnale (ms) riferendosi a Zingg (Zigg, 1990) ed è stato esaminato l'andamento completo delle singole tracce per valutarne la presenza di segnali sociali.

Le registrazioni sono state disturbate dalla forte interferenza dell'acqua in scorrimento del torrente e dalle emissioni sonore dei Catididi nelle aree prative, ma è stato comunque possibile attribuire una determinazione certa al 99% delle tracce acustiche raccolte.

L'analisi ha permesso di determinare le seguenti specie:

- *Pipistrellus pipistrellus*
- *Hypsugo savii*
- *Eptesicus serotinus*
- *Myotis spp*

Complessivamente per l'area di studio sono dunque valutate come presenti le specie rilevate e come potenzialmente presenti le specie riportate per le aree limitrofe, come riassunto nella seguente tabella.

SPECIE	DIRETTIVA HABITAT	
	All. II	All. IV
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	x	x
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	x	x
<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	x	x
<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)		x
<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	x	x
<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1819)		x
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)		x
<i>Pipistrellus kuhli</i> (Kuhli, 1819)		x
<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)		x
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)		x
<i>Nyctalus leislerii</i> (Kuhl, 1817)		x
<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)		x
<i>Hypsugo savii</i> (Bonaparte, 1837)		x
<i>Eptesicus nilssonii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)		x
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)		x
<i>Plecotus austriacus</i> (J.B. Fischer, 1829)		x
<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)		x
<i>Plecotus macrobullaris</i> (Kuzyakin, 1965)		x
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)		x
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)		x

Specie di chiroterri censite.



Nell'ottica di tali presenze, nei preposti paragrafi vengono date opportune indicazioni di mitigazione e compensazione degli interventi.

Le indicazioni proposte sono definite anche per evitare che le attività estrattive previste possano creare una zona inospitale per i chiroterteri tale da non permetterne una possibile frequentazione futura al termine delle attività estrattive, ricordando che la prevenzione degli impatti che si possono avere durante il ciclo di vita di una attività estrattiva dipende in misura significativa dall'adozione di opportune misure che tutelino l'integrità del sito durante ogni fase di attività.

3.7.2 Fauna ipogea

Per quanto concerne la fauna sotterranea, i dati sinora rilevati e recuperati relativi alle grotte e miniere del comprensorio sopra indicato riguardano l'investigazione di 20 anni or sono.

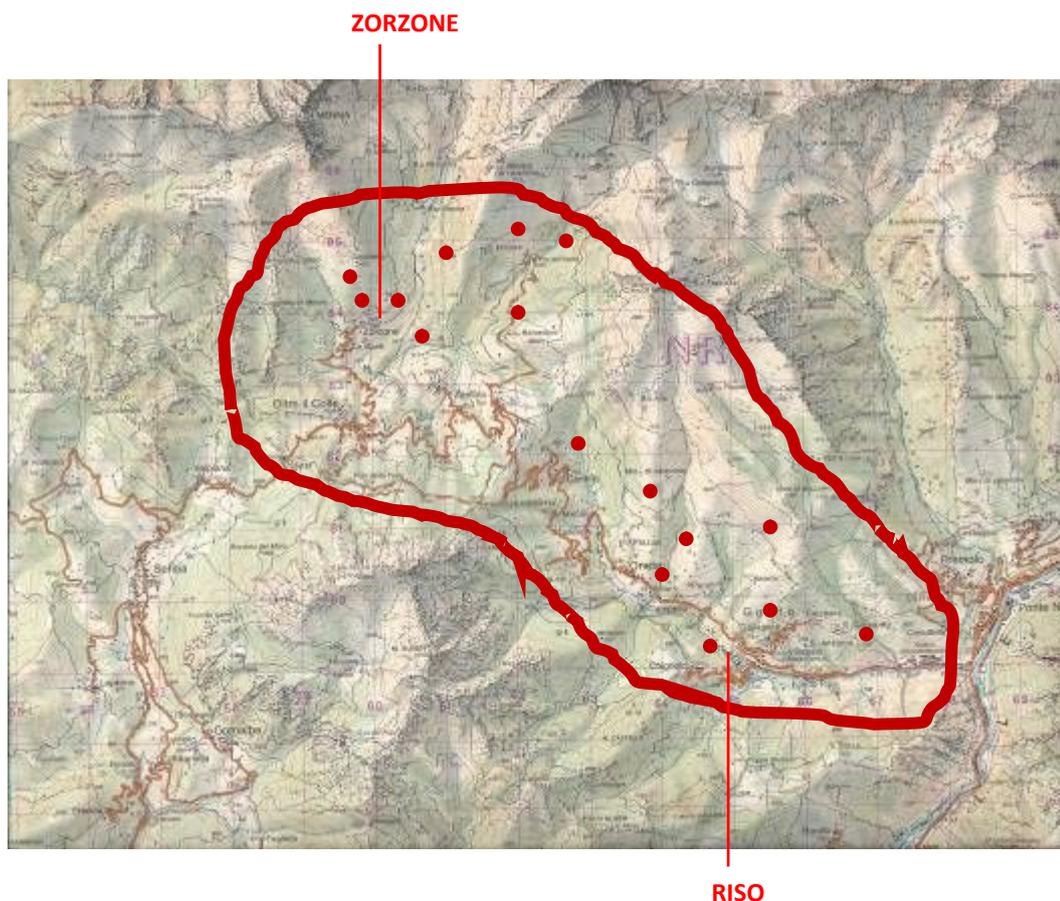
Le stesse cavità sotterranee sono tuttora oggetto in questi mesi di nuova indagine faunistica con la catalogazione delle specie rinvenute e la comparazione con quelle trovate negli anni precedenti.

L'area compresa tra la Valle del Riso - Zambra - Oltre il Colle - Dossena, oltre a collegare strategicamente la Valle Seriana con la Valle Brembana è caratterizzata da un alto grado di biodiversità per il suo gradiente altitudinale, la natura geologica dei suoli, l'ambiente con i pascoli, i boschi, le grotte ed in questo ultimo secolo anche le miniere. Area interessata da tempo da studiosi e ricercatori di ogni settore; una vera "Reliquia Orobica".

Quindi ambienti diversificati che permettono la vita e lo sviluppo ad una grande varietà di animali e vegetali.

Nella presente sezione verranno illustrate le cavità sotterranee, naturali ed artificiali, dell'area presa in esame e le specie animali (soprattutto invertebrate) che vivono in quei luoghi, dove come mondo sotterraneo sono state considerate anche le miniere, pur interessate da intensa attività estrattiva ma che in alcuni casi hanno offerto un nuovo ambiente di vita per le specie cavernicole.





Cavità naturali, paranaturali ed artificiali indagate nell'area di studio delimitata.

Va poi ricordato che le forme animali, che troviamo nelle grotte, sono continuamente alla ricerca di spazi da colonizzare, e come le miniere possono essere favorevoli al loro insediamento, anche i coni di detrito posti a nord ed il sottosuolo di natura calcarea, in particolar modo nelle aree occupate dalle faggete.

In effetti i riferimenti bibliografici dei primi invertebrati raccolti nei dintorni di Oltre il Colle sono relativi a specie campionate sotto pietre o con breve lavoro di scavo, ambienti evidenziati anche da alcuni autori negli studi più recenti; lavori che hanno portato alla conoscenza di numerose specie endemiche legate a questo territorio.

I documenti riportati sono per la maggior parte frutto di ricerche personali (Gianni Comotti); alcuni risalgono addirittura ad oltre 30 anni fa, a cui fanno seguito i controlli recenti di questi ultimi mesi.

Molti dei riferimenti faunistici sono inediti e così pure le mappe di distribuzione dei vari taxa, che riguardano per lo più coleotteri Trechini e Bathyscini, alcuni Opilioni, ed un accenno alla Malacofauna.

Il presente contributo è da considerarsi come lavoro *in fieri*; lo studio e il raggruppamento dei dati faunistici nuovi o noti nella letteratura, richiederebbero anni di lavoro. Non sono ad esempio citate le segnalazioni relative ai ragni dell'ambiente sotterraneo (gen. *Troglohyphantes*) raccolti in questi ultimi anni dal



Museo di Scienze Naturali Caffi di Bergamo, così come altro materiale della collezione privata che aspetta di essere smistato ed inviato agli specialisti per la determinazione.

Cavit  artificiali (miniere)

GRANDE RIBASSO RISO-PARINA (quota ingresso 550 m s.l.m.)

Galleria artificiale e orizzontale di 11/12 km, che dalla localit  Riso, arriva nell'area di Zorzone, 300 m pi  in basso rispetto al piano d'ingresso del Ribasso Forcella.

La galleria principale   percorsa da una lieve corrente d'aria per il fatto che nella parte terminale esiste un fornellone (un foro artificiale nella roccia di un paio di metri di diametro) che collega il Ribasso Riso-Parina con il Ribasso Forcella.

Sopralluoghi del 16 -19-30 maggio 2016: la fauna sembra scarsa o quasi assente lungo il troncone principale. Presso i legni marcescenti delle armature o delle traversine non sono stati trovati i classici elementi degli ambienti sotterranei, quali Isopodi e Miriapodi.

Sulle pareti qualche Dittero di provenienza esterna, trascinato all'interno probabilmente dalle correnti d'aria.

In corrispondenza del tratto interessato dalla faglia del Grem   stato rinvenuto il coleottero Carabide *Duvalius winklerianus* e Stafilinidi del genere *Leptusa* che vivono di solito sotto le pietre qualche centinaia di metri pi  in superficie e penetrati vivi nella galleria attraverso la stessa frattura.

Resti di coleotteri delle specie sopra indicate e sempre provenienti dalla faglia, si possono poi notare sulle pareti della galleria, inglobati nel velo di calcare in corrispondenza di lievi percolazioni d'acqua (parete di destra entrando).

Nelle raccolte d'acqua non sono stati osservati Crostacei Anfipodi e neppure l'isopode *Monolista*.

In corrispondenza del "Fornellone", quindi nella parte pi  interna,   stata raccolta, presso legni marcescenti *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, proveniente probabilmente dal soprastante livello "Ribasso Forcella".

In una sorgente a 300 m dall'ingresso, Enrico Pezzoli ha raccolto nel 1997 e nel 2005 *Iglica concii* e *Graziana alpestris* molluschi stegobionti e crenobionti delle acque sotterranee.

Invece l'esame di campioni di fango e sabbia prelevati in corrispondenza di arrivi d'acqua, a progressiva 2.200, 3.300, 3.570, 4.000, 9.000 e nel ramo laterale terminale, non hanno rilevato allo stereoscopio presenza di Malacofauna.

Sono state posizionate all'interno delle trappole a caduta per una analisi pi  approfondita della composizione faunistica del sito.

RIBASSO MALANOTTE OVEST (quota ingresso 1.159 m s.l.m.)

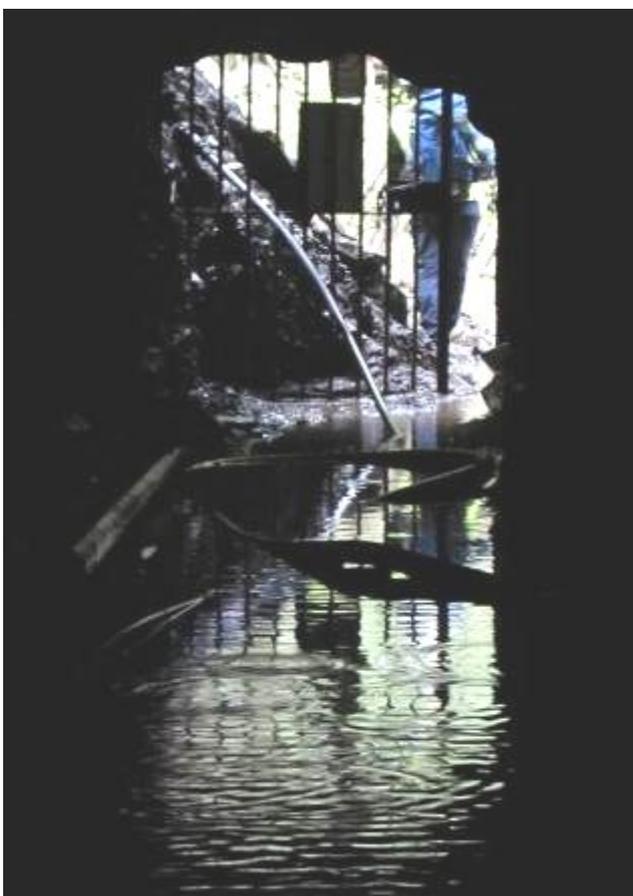


Sopralluogo del 12 agosto 2016: l'ingresso è situato circa 200 m Nord a monte delle malghe di Pian Bracca, sulla destra idrografica della Valle Malanotte.

Ingresso chiuso da cancello; parte iniziale allagata da una ventina di cm d'acqua dal troppo pieno di captazione da un ramo della galleria. Un ramo porta invece sulla parte terminale alta della discenderia detta "Scala Santa" dove è posizionato l'argano; discenderia che conduce al piano d'ingresso del Ribasso Forcella.

In questi rami si avverte odore di fumi di gasolio, i cui residui si notano sulla volta delle gallerie.

Per quanto concerne la fauna, il prelievo di fanghiglia presso la captazione d'acqua non ha rilevato presenza di Malacofauna, ma qualche astuccio di Tricottero. Astucci di Tricotteri anche nell'acqua poco oltre il cancello d'ingresso dove sono presenti anche larve di Plecotteri. Scendendo una ventina di metri dalla "Scala Santa" presso legno marcescente in zona molto umida è stata raccolto un *Duvalius winklerianus* immaturo, Isopodi e Chilopodi.



A sinistra, ingresso Ribasso Malanotte W dall'interno; nell'acqua sono presenti astucci di Tricotteri e larve di Plecotteri. A destra, astuccio di Tricottero con larva.

RIBASSO MALANOTTE EST (quota ingresso 1.159 m s.l.m. di fronte al Ribasso W)

Sopralluogo del 12 agosto 2016: odore di gasolio all'interno.

Presso il cancello d'ingresso *Oxychilus* sp.

RIBASSO FORCELLA (quota ingresso 937 m s.l.m. loc. Ca' Pasi)

Questo complesso è stato visitato nel 1991 e 1992.



In quelle occasioni era stato indagato il livello d'ingresso e altri rami più prossimi alla superficie.

Per la fauna: *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, Isopodi, Ragni.

Sopralluogo del 12 agosto 2016: visita al cantiere su permesso EMI per rilevare impronte di mammifero all'interno che risultano appartenere ad un Ghiro (*Glis glis*).

MINIERE DI GORNO/ONETA (quota 800 - 900 m s.l.m)

Diverse visite negli anni 1983 - 1991.

Fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, *Pseudoboldoria gratiae*, *Triphosa sp.*, Isopodi.

MINIERE PRESSO RIFUGIO GREM (da quota 1.100 a quota 1.600 m s.l.m.)

Anno 1982, fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Pseudoboldoria gratiae*, *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, *Duvalius*, *Trechus*, *Niphargus* (Crosteo Anfipode presso piccole raccolte d'acqua), Isopodi, Araneidi, *Chthonius comottii* (Pseudoscorpione), *Oxychius*.

MINIERE PRESSO ALPE ARERA (quota 1.350 m s.l.m. Loc. Plassa)

Anno 1983, fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, Ragni.

MINIERE RISO/PIAZZA ROSSA (quota 550 m s.l.m. e rimonte interne a quote superiori)

Galleria mineraria che collega la Laveria di Riso con la Val Nossana intercettando cavità naturali e importanti sorgenti interne.

Anno 1979 - 1982 - 1991 - 1992, fauna: *Boldoriella carminatii-bucciarellii* varie stazioni di raccolta (presso accumulo di legni marcescenti, numerose larve dei vari stadi e 1 ninfa di questo trechino), *Allegrettia pavani-orobiensis* leg. A. Valle, settembre 1974; Ditteri, Collemboli, Isopodi, *Monolista*, *Niphargus*, *Iglica concii* (*Paladilhopsia concii*, *Gastropoda*, Pezzoli 1978) leg. E. Pezzoli, controllo 2005.

Cavità naturali e paraturali (grotte), sorgenti

GROTTA DELL'ORSO o di Trì Fradei - 3808 LoBG (quota 1.200 m s.l.m., pos. 45.908922, 9.764624 - Val Carnera, sopra l'abitato di Zorzone, lungo la strada per il Menn)

Nell'agosto 1986, in occasione di un sopralluogo alla grotta con i soci dello SCO CAI Bergamo venivano recuperati alcuni reperti di *Ursus spelaeus*, poiché l'esplorazione in corso ne compromettevano l'integrità. I reperti verranno poi consegnati al Museo di Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo.

Fauna: in quell'occasione venivano notati sul soffitto alcuni esemplari di *Troglophilus cavicola* (cavalletta di grotta) e Isopodi.

La grotta verrà in seguito chiusa e l'accesso regolamentato per scavi paleontologici.





A sinistra, ingresso Grotta dell'Orso - 3808 LoBG oggi. A destra, uno dei crani di *Ursus spelaeus* rinvenuti (foto: G. Comotti).

BUCO DELLA VOLPE n.c. (quota 1.205 m s.l.m.)

Situata ad una ventina di metri dalla Grotta dell'Orso, sul bordo sinistro della strada per il Menna.

Nel 1986 vi si accedeva attraverso uno stretto passaggio. All'interno si notavano dei piccoli vani con diversi buchi di tana del Tasso. Anche qui sono stati rinvenuti denti dell'Orso.

Fauna (anno 1986): *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Araneidi*, *Meta sp.*, *Isopodi*.



Nella visita del 13 giugno 2016 il pertugio d'ingresso risultava chiuso da terra e pietre. Si potevano però osservare dei nuovi buchi di passaggio del selvatico (indicati dalle frecce).



BÜS DEL MOTÒ - 3680 LoBG (quota 1.150 m s.l.m., pos. 45.907055, 9.772130)

Visite: anno 1984 e 2016.

Situata poco sopra l'abitato di Zorzone, con piccolo ingresso celato dalla vegetazione.

Si sviluppa in un deposito di versante cementato.

Primo ramo obliquo a cui fa seguito un pozzetto profondo una dozzina di metri con saletta finale concrezionata.

Nel sopralluogo del giugno 2016 erano presenti nel ramo obliquo iniziale bottiglie in vetro e diverse ossa di bovino. È questa una brutta abitudine di alcuni valligiani, di buttare le carcasse degli animali morti nelle grotte, ignari dell'aspetto carsico dell'area dove pascolano e che l'azione possa portare ad inquinare le captazioni d'acqua poste più a valle.

Fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, Ragni, *Nesticus*, Scorpioni, Chilopodi, Diplopodi, Isopodi, *Oxychilus*, *Salamandra salamandra*.



Da sinistra a destra: ingresso Bùs del Motò - 3680 LoBG, carcassa di bovino nel ramo iniziale e Sul bordo del pozzo di 12 metri (foto: G. Comotti).

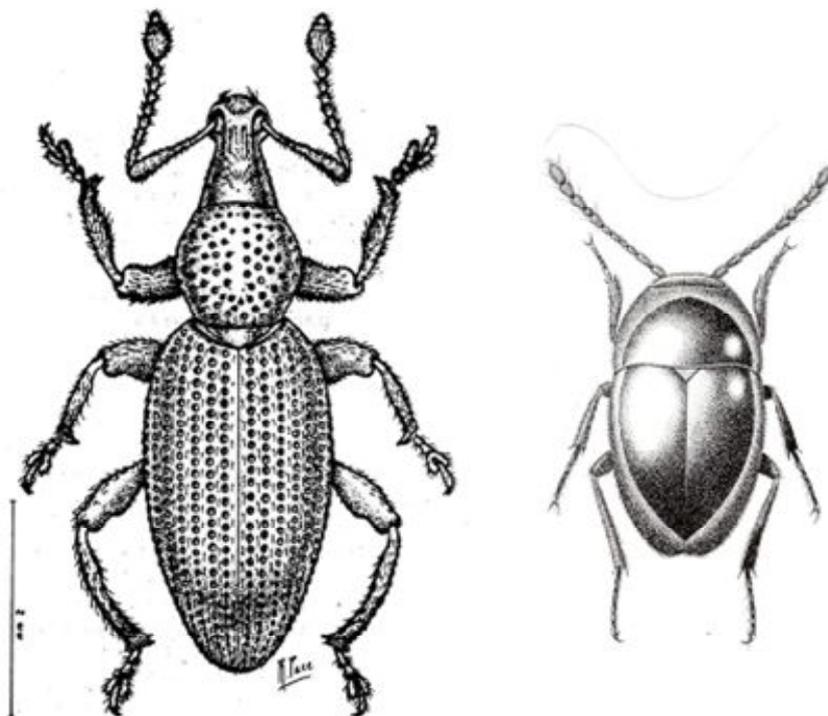
BÜSA DEL CÖNÈCC - 3681 LoBG (Comune di Oltre il Colle, quota 1.168 m s.l.m., circa 200 m a Ovest del 3680 LoBG)

Si tratta sicuramente della cavità citata nel lavoro del 1986 come "GROTTA SOPRA ZORZONE" (G. Comotti).

Visitata nell'anno 1984.

A detta dei locali sembra sia stata utilizzata dai partigiani come rifugio. In occasione della prima visita del 1984 sul fondo del breve pozzo si potevano notare i resti di una scala realizzata con cavi d'acciaio ed elementi in legno, lamiere arrugginite, pali in legno e rifiuti che rendono difficoltoso il passaggio nelle zone più profonde.

Fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Pseudoboldoria kruegeri-orobica*, *Trogloorhynchus sp.* (resti su pareti), Diplopodi, Isopodi, Araneidi, Pseudoscorpioni.



Troglorhynchus sp. L = 5mm (a sinistra) e *Pseudoboldoria kruegeri-orobica*, L = 2,5mm (a destra).

BÛS DI LÒK - 3643 LoBG (quota 1.280 m s.l.m., pos. GPS 45.909015, 9.790160, Ca' di Caporai, a S-E della Cattedrale Vegetale)

Sopralluoghi del 25 maggio 2016 e del 22 agosto 2016: posizionata sul lato idrografico destro della Vall'Acqua presenta un ingresso abbastanza ampio in zona boscata. La cavità ha andamento orizzontale con un ramo parallelo più alto; la sezione interna dei cunicoli è decisamente più piccola del portale d'ingresso.

Zona terminale concrezionata (alcune purtroppo rovinata o asportata dall'uomo) con piccole raccolte d'acqua. In occasione della visita di maggio la grotta era abbastanza umida, ma le forme animali osservate a vista non erano molte. Ragni troglodili nella parte iniziale; non sono stati notati *Niphargus* né *Monolistra* nelle vaschette con l'acqua. Nella parte iniziale della grotta si notano delle piccole buche con le fatte dal Tasso; all'interno sparsi un po' ovunque escrementi di Ghiro e altro mammifero di taglia superiore.

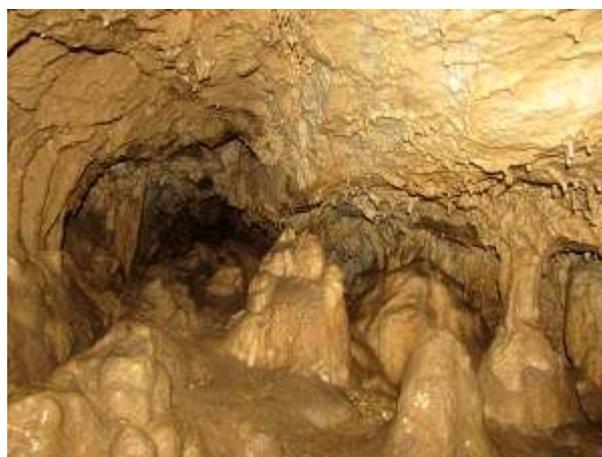
Sono presenti piccoli depositi di guano di chiroterro e si notano anche resti di pasti, costituiti dall'esoscheletro chitinizzato di Scarabei Geotrupini. Dalla bibliografia si deduce che le abitudini di cacciare coleotteri al volo di una certa dimensione sono legate ai Rinolofidi, in particolare al *Rhinolophus ferrum equinum*.

Sotto una crosta di calcite è stata rinvenuta una mandibola di Cinghiale (*Sus scrofa*), consegnata nei giorni successivi al Museo di Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo.

Fauna: *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Araneae esterni*, *Meta*, *Tegenaria*, *Troglohyphantes*.



A sinistra, particolare del guano di pipistrello rinvenuto nella grotta con tracce dell'esoscheletro di scarabeidi, quali resti dei loro pasti. A destra, la mandibola di cinghiale fossile rinvenuta sotto una crosta di calcite.

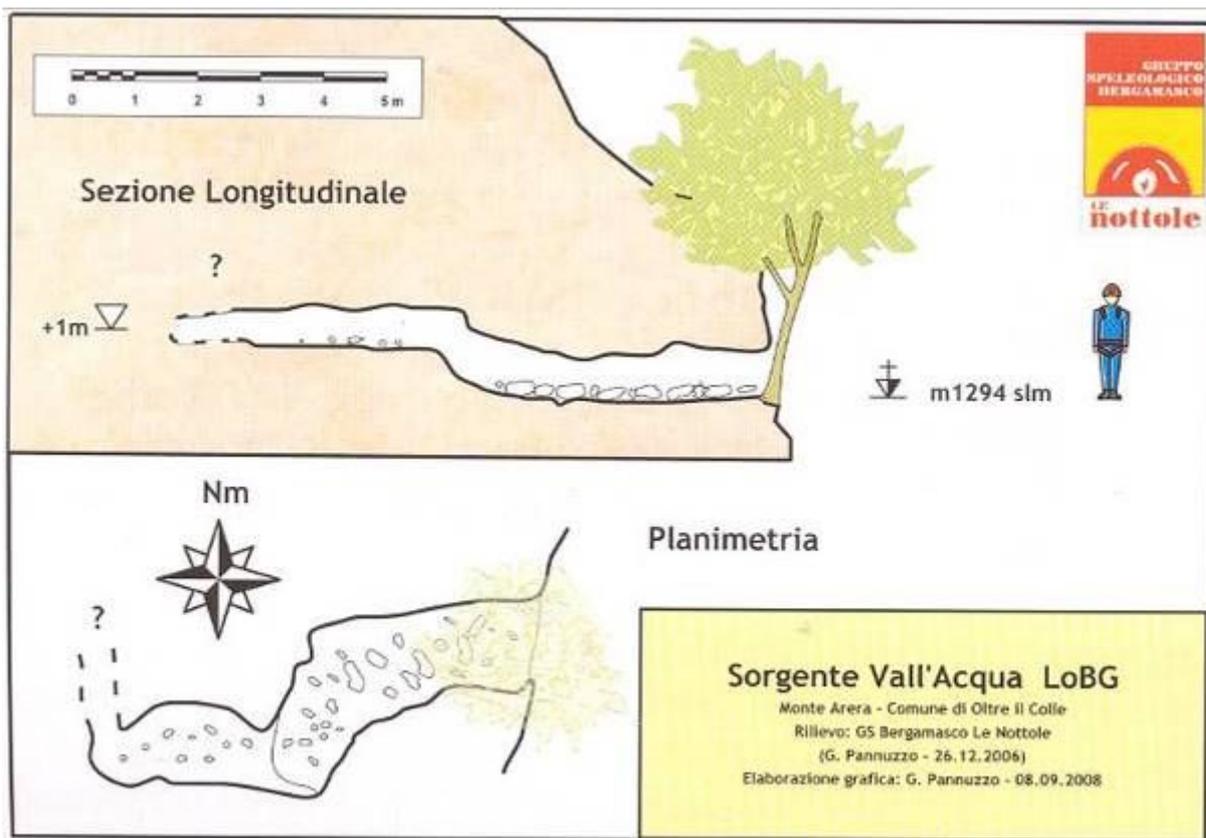


A sinistra, ingresso del Bùs di Lòk; a destra, la zona interna concrezionata (foto: G. Comotti).

SORGENTE VALL'ACQUA (quota 1.294 m s.l.m., pos. GPS 45.909207, 9.790315, pochi metri a monte di Ca' di Caporai, a SE della Cattedrale Vegetale)

Sopralluogo del 25 maggio 2016: come si vede dal rilievo del Gruppo Speleologico "Le Nottole" si tratta di una piccola cavità che si apre alla base di una parete rocciosa. Al momento della visita non mandava acqua, ma questa compariva qualche metro più in basso, raccolta in un bidoncino ormai sfondato ed in disuso sul lato posteriore della casa.





Rilievo della Sorgente Vall'Acqua su rilievo di G. Pannuzzo del gruppo "Le Nottole".

È molto probabile che la grotticella venga utilizzata da qualche mammifero come tana visto che la parte più interna è foderata con foglie e fieno: l'inquilino potrebbe essere il Tasso, stante la presenza delle fatte del carnivoro nella parte iniziale del Bùs di Lòk situata ad un centinaio di metri da questa.

Fauna: nei primi metri d'ingresso grossi Ragni troglosseni su soffitto e pareti. L'esame di limo raccolto presso l'arrivo d'acqua non ha rilevato la presenza di Malacofauna.



Ingresso della Sorgente Vall'Acqua (foto: G. Comotti).

A circa 50 e 100 metri a NE dalla Sorgente Vall'Acqua, ci sono due piccoli rivoli d'acqua; i prelievi di fango in queste acque, sottoposti ad esame con lo stereoscopio non hanno rilevato alcuna traccia di Malacofauna.



LACA DEL MERLÀS - 1284 LoBG (quota 1.425 m s.l.m., pos. 45.912711, 9.805011)

Visite anno 1983. La cavità è situata nell'alta Val Parina e si apre con un primo pozzo verticale di 45 metri a cui fa seguito un secondo pozzo più breve. Sistema idrico assente, se non acqua di stillicidio; in alcuni periodi la grotta si presenta piuttosto asciutta.

Fauna: *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, *Stomis* sp., *Viallia cappai*, *Pholeuonidius* sp., *Pseudoboldoria* sp., Carabidi troglosseni, Diplopodi Polidesmidi, Araneidi, Pseudoscorpioni, *Ischyropsalis lithoclasica* ed alcuni esemplari di *Rana* sp. alla base del pozzo di 45 metri.



A sinistra, primo pozzo di 45 m della Laca del Merlàs. A destra: in alto, *Ischyropsalis lithoclasica* - Opilione; in basso, base pozzo di 45 m (foto: G. Comotti).

BÛS DE LA RASGA - 3529 LoBG (quota 1.252 m s.l.m., pos. GPS 45.907657, 9.801688)

Visitata negli anni 1984 - 1987 e il 25 maggio 2016.

Si apre su di un ripido pendio coperto da faggeta lungo la strada che da Zambla conduce alla località Plassa. Ingresso stretto a cui fa seguito breve pozzo e saletta terminale. Detriti vegetali alla base del pozzo che coprono il fondo pietroso. La



zona interna si presenta concrezionata e si notano su pareti le esuvie ammuffite di grossi ragni (già osservate nelle visite del 1984 e anche nell'ultimo sopralluogo). Numerosi escrementi anche freschi di roditore, quasi sicuramente di ghiri, sparsi in tutta la grotta. Negli anni precedenti (06.11.1987) furono osservati 4 esemplari di questo roditore che giravano per la grotta; nel sopralluogo del maggio 2016, sono stati percepiti rumori della loro presenza.



A sinistra: in alto, il piccolo ingresso a pozzo del 3259 LoBG; in basso, saletta terminale del Bùs de la Rasga. A destra: in alto, *Troglophilus cavicola* (ortottero di grotta); in basso, esuvia di ragno con muffa (foto: G. Comotti).

Fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, *Pseudoboldoria gratiae*, *Pseudoboldoria kruegeri-orobica*, *Viallia cappai*, *Pholeuonidius sp.*, *Catops sp.*, *Troglorhynchus sp.*, *Troglophilus cavicola*, *Tricotteri*, *Araneae*, *Meta*, *Troglolyphantes*, *Peltonychia lepreuri*, Pseudoscorpioni, Isopodi, Diplopodi, Chilopodi, *Oxychilus*.

LACA DI SPONCC - 3515 LoBG (quota 1.135 m s.l.m., pos. GPS 45.892451, 9.809005)

Visite del 1983, 1987, 1989.

Cavità orizzontale con regime idrico interno che si apre in località Cantoni nel Comune di Oneta. Non percorribile nei periodi piovosi per la presenza di un sifone iniziale, e per altri rami interni sommersi, è visitabile in situazione di stabilità



meteo e solo dopo che vengono svuotati gli stessi sifoni con un certosino lavoro di inneschi ad opera degli speleologi locali.

Il ramo principale e tutta la rete di rami secondari hanno portato la Laca di Sponcc ad avere uno sviluppo spaziale di quasi 3.500 metri, interessando anche l'area idrografica della Val Parina.

Dal punto di vista faunistico merita sicuramente un'indagine più accurata, non sempre possibile per le caratteristiche della grotta sopra accennate.

Fauna: *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus* (adulti e larve), *Boldoriella carminatii-bucciarellii*, Diplopodi Polidesmidi, Opilioni, Ragni, Pseudoscorpioni, *Niphargus*.



Niphargus sp. Crostaceo anfipode, L = 8-12 mm (foto: G. Comotti).



A sinistra, passaggio nel terzo sifone del 315 LoBG solitamente occupato dall'acqua (si noti il livello al soffitto). A destra, navigazione nel secondo sifone (detto "la quarta") a 200 metri dall'ingresso (foto: G. Comotti, 1987).



Coleotterofauna, Opilioni e Malacofauna

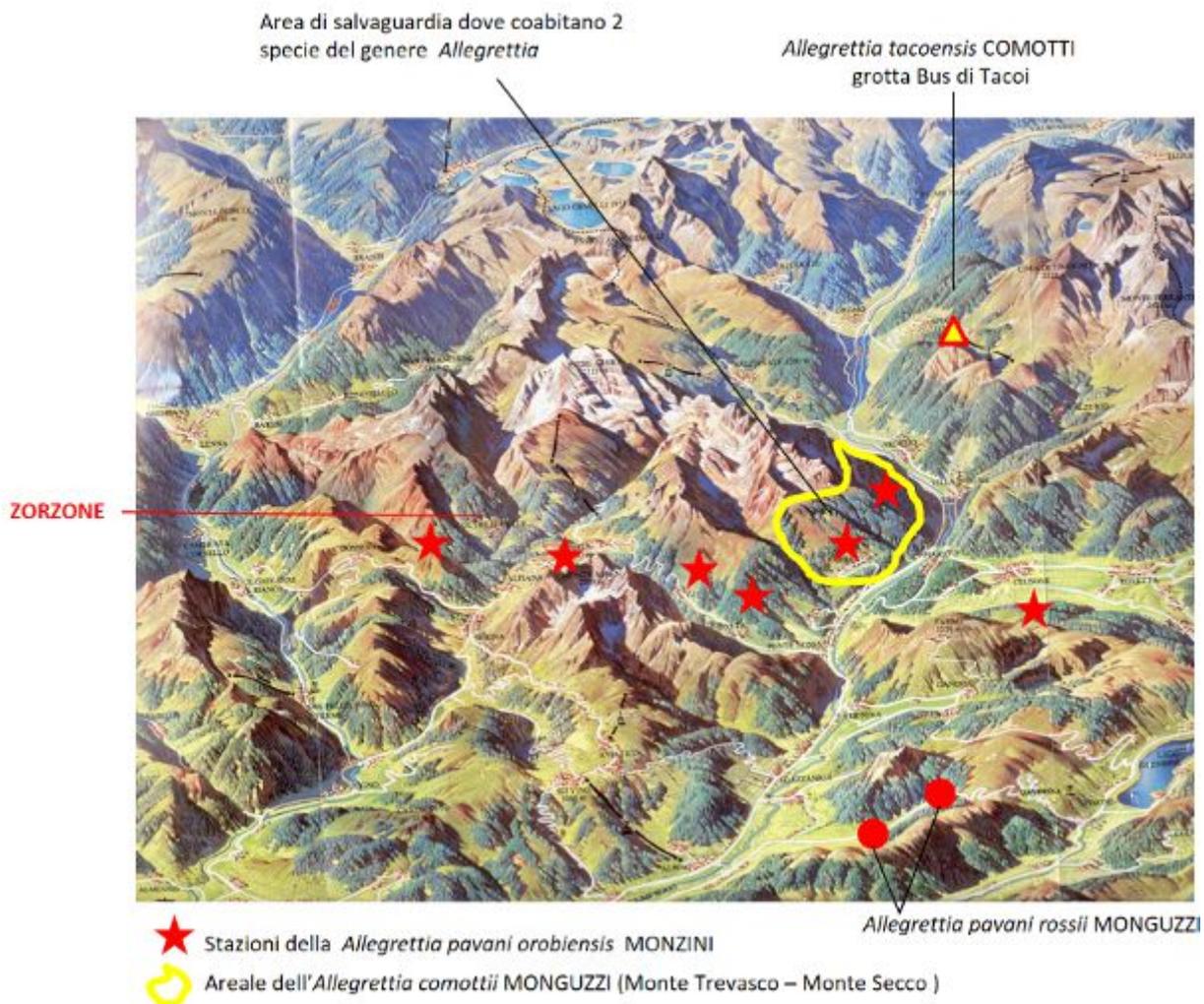
Come si può notare nell'immagine sotto riportata, l'unico elemento presente solo nell'area Riso-Parina è il Bathiscino *Pseudoboldoria Kruegeri orobica*, che sembra non sia stato finora trovato nelle aree limitrofe. Questa specie è comunque presente in altre località della media Valle Seriana e della Valle Brembana.

FAUNA di DOSSENA-SERINA	FAUNA del complesso RISO-PARINA	FAUNA di PARRE-PREMOLO
<i>Laemostenes (Antisphodrus) insubricus</i>	<i>Laemostenes (Antisphodrus) insubricus</i>	<i>Laemostenes (Antisphodrus) insubricus</i>
<i>Boldoriella carminatii-bucciarelli</i>	<i>Boldoriella carminatii-bucciarelli</i>	<i>Boldoriella carminatii-bucciarelli</i>
<i>Boldoriella concii-folinii</i>	---	---
<i>Allegrettia pavani -orobensis</i>	<i>Allegrettia pavani -orobensis</i>	<i>Allegrettia pavani-orobensis</i>
---	---	<i>Allegrettia comottii</i>
<i>Viallia grottoloi</i>	---	---
---	<i>Viallia cappai</i>	<i>Viallia cappai</i>
<i>Pseudoboldoria comottiana</i>	---	---
---	<i>Pseudoboldoria gratiae</i>	<i>Pseudoboldoria gratiae</i>
<i>Pseudoboldoria schatzmayri</i>	---	---
<i>Pseudoboldoria comottiana</i>	---	---
<i>Pseudoboldoria barii</i>	<i>Pseudoboldoria barii</i>	---
---	<i>Pseudoboldoria kruegeri orobica</i>	---

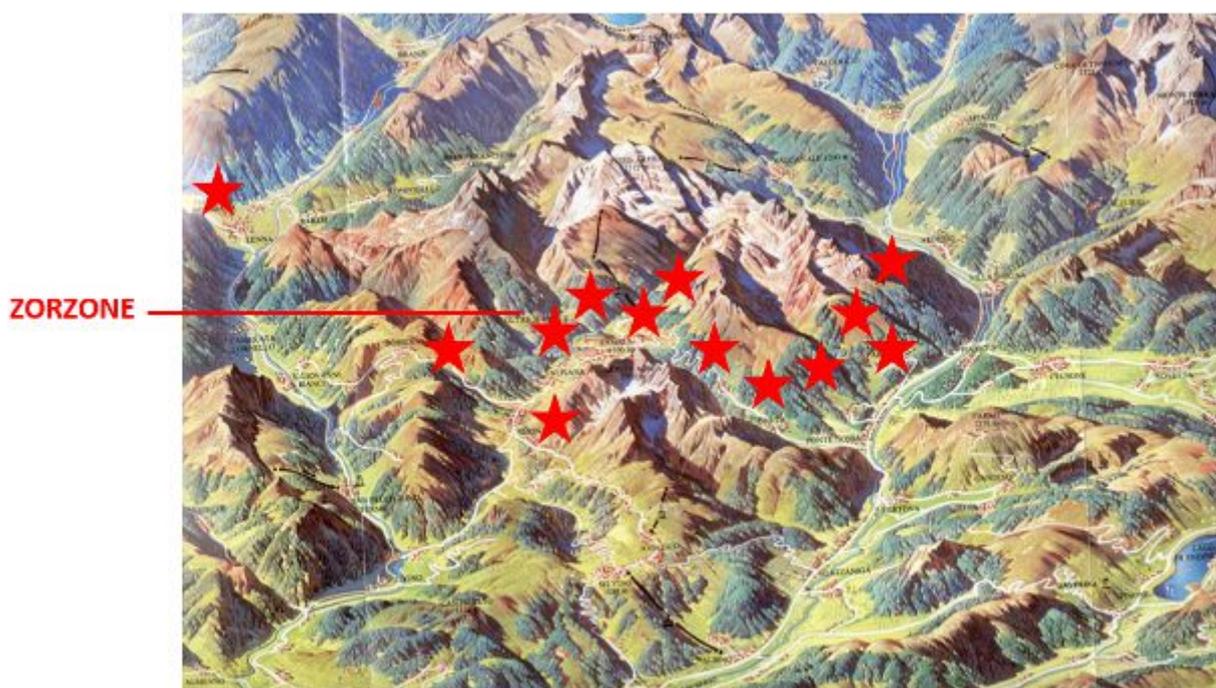
Composizione della coleotterofauna sotterranea delle aree Riso-Parina e limitrofe (Sfodrini, Trechini, Bathiscini).



Da sinistra: *Allegrettia comottii* (*), L = 10 mm, *Boldoriella carminatii-bucciarelli* (*), L = 6 mm, *Duvalius winklerianus*, L = 6 mm, *Laemostenes (Antisphodrus) insubricus*, L = 14 mm
(*) endemiti della bergamasca.



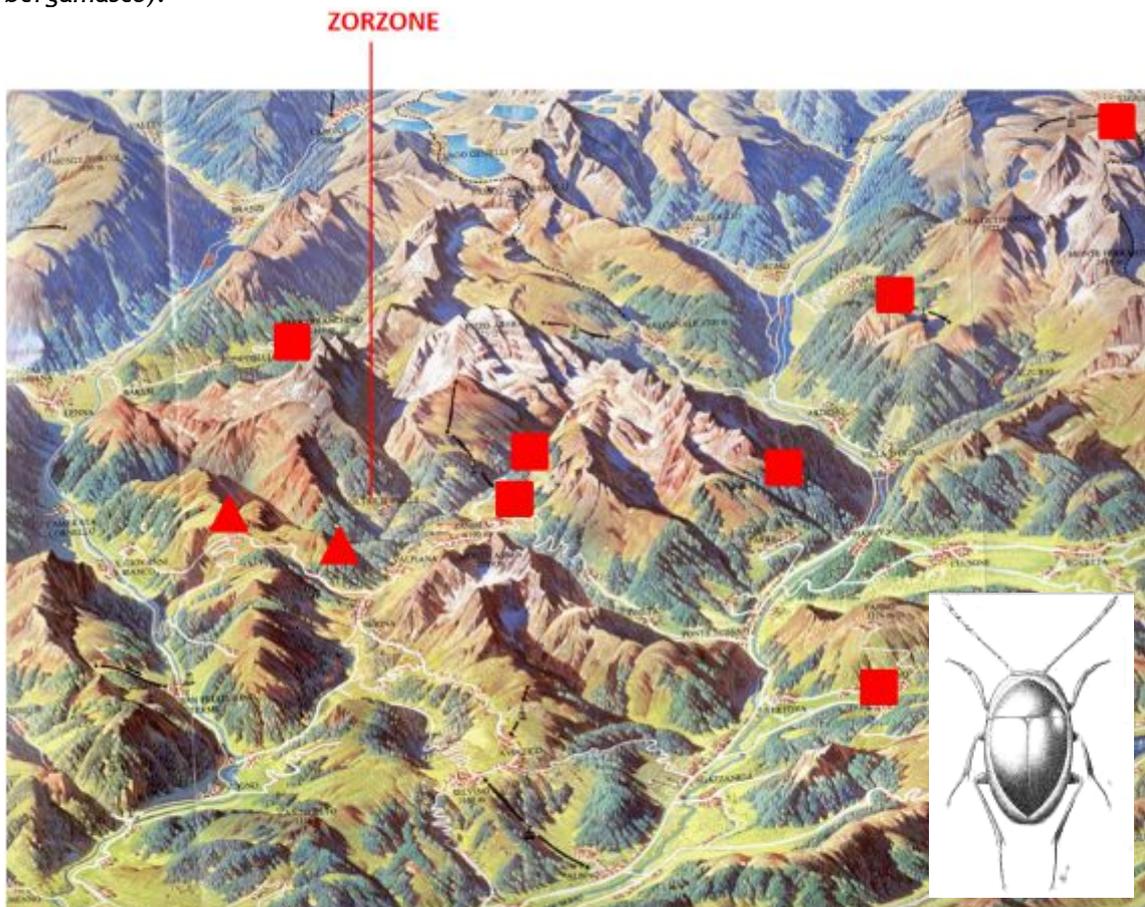
Distribuzione delle specie del genere *Allegrettia* in Valle Seriana (endemismi locali).



Distribuzione del *Trechina Anoftalmo Boldoriella carminatii-bucciarellii* (endemita bergamasco).



Distribuzione della *Boldoriella concii-folinii* MONGUZZI (Coleoptera Trechinae) endemita bergamasco).

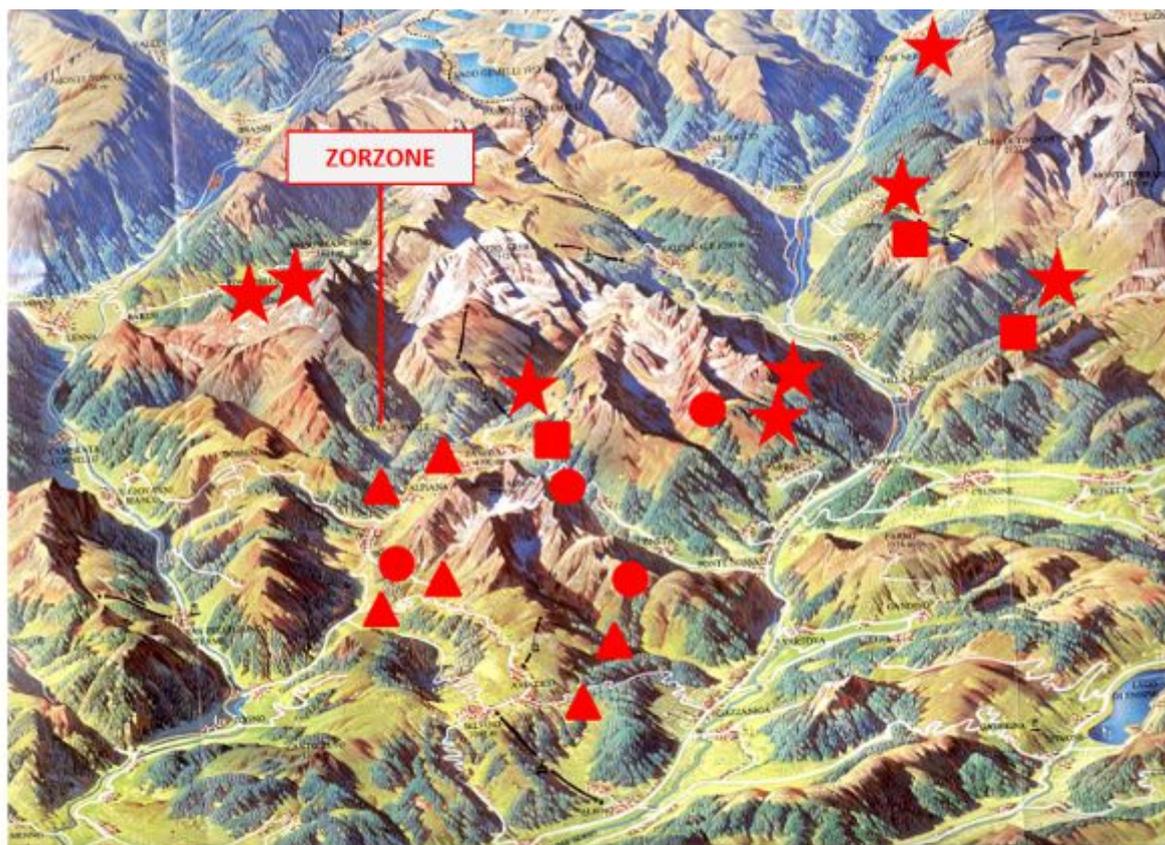


▲ *Viallia grottoloi* VAILATI

■ *Viallia cappai* VAILATI

Specie del genere *Viallia* nel comprensorio Riso-Parina e dintorni (endemismi locali). Nel disegno, *Viallia cappai* VAILATI (Coleoptera Bathyscinae), L = 3 mm.





■ *Peltonychia leprieuri*
grotta Bùs de la RASGA, Zambla

★ *Ischyropsalis lithoclasica*
grotta Laca del Merlàs, Plassa

● *Siro valleorum*
esterno epigeo (ENDEMITA BERGAMASCO)



▲ *Holoscotolemon franzinii*
Miniere di Dossena/Pedrozzo
Oltre il Colle, esterno epigeo

Opilioni: distribuzione di alcune specie significative.

Nell'area Arera/Menna vivono all'esterno ed in ambienti freschi due Opilioni endemici di quel complesso montuoso: *Mitostoma orbicum* e *Megabunus bergomas*.

*Oxychilus sp.* (scala 8 mm)

Terrestre: ingresso delle grotte presso detriti;
Esterno aree fresche, sotto pietre

- Bùs del Motò 3680 LoBG
- Bùs de la Rasga 3529 LoBG
- Ingresso Ribasso Malanotte Est (q. 1.159 m)

*Euconulus fulvus* (scala 3 mm)

Elemento terrestre esterno, delle aree fredde

- Velo d'acqua del troppo pieno acquedotto sopra Zorzone (q. 1.090 m, pos. GPS 45.906075, 9.772503)

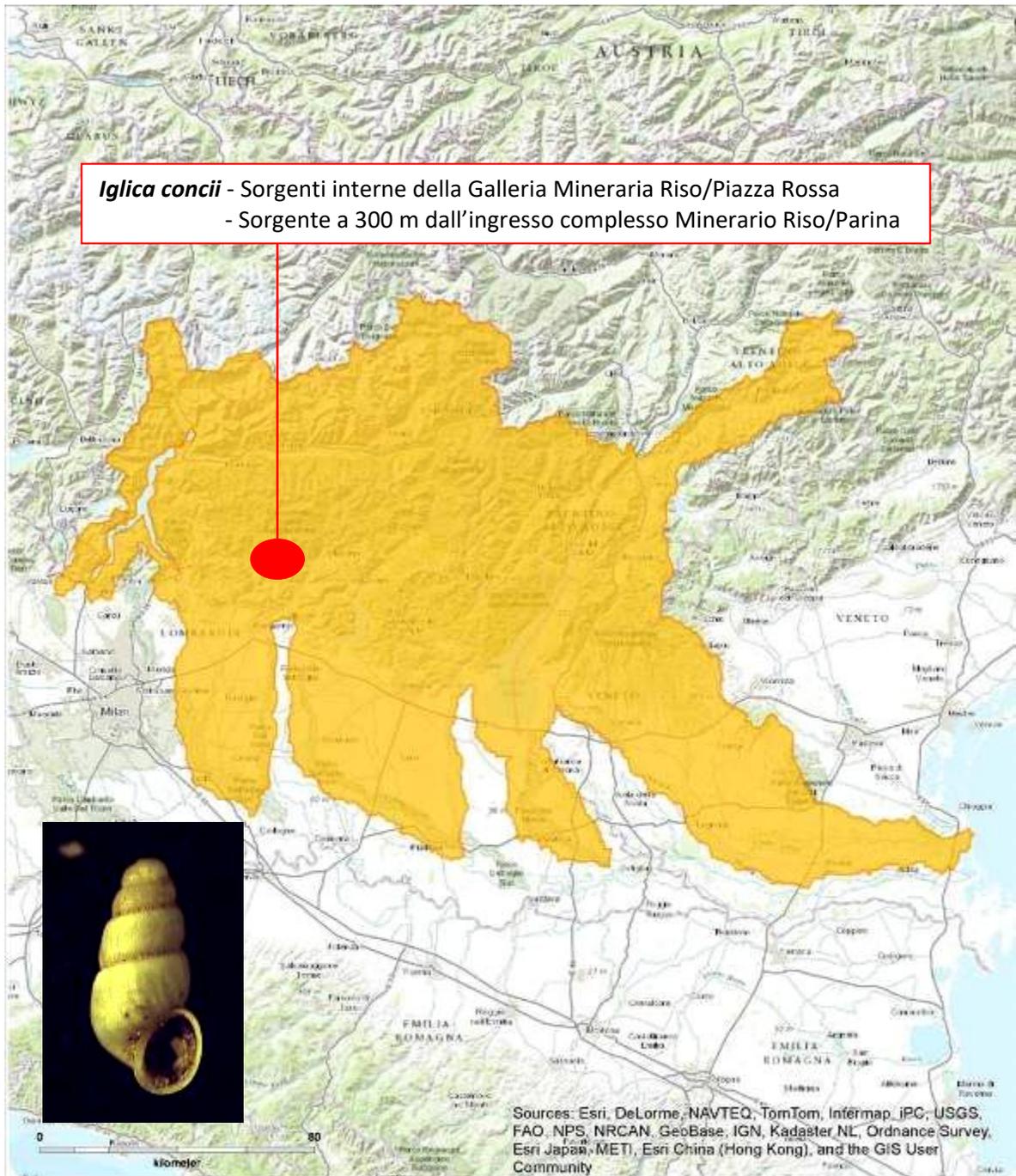
*Bythinella opaca opaca* (scala 2 mm)

Elemento delle acque sotterranee

- Sorgenti presso Ribasso Forcella, sx idr. Val Vedra (q. 939 m, pos. GPS 45.906882, 9.780626)
- Sorgente sopra Piazzola, Val Vedra (q. 990 m, pos. GPS 45.913094, 9.780384)

(stazioni non ancora censite, Pezzoli in litt.)

Malacofauna significativa esterna e delle acque sotterranee dell'areale di studio.



Iglica concii

Range

Extant

Compiled by:
ESA 2008



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply any official endorsement, acceptance or opinion by IUCN



Iglica concii secondo la IUCN Red List of Threatened Species IUCN2008 - T155468A4780996.



Sorgenti interne ed esterne: riepilogo

Nel corso del presente lavoro, sono state indagate alcune sorgenti per rilevare presenza di Malacofauna ed altri elementi indicatori.

Molti di questi prelievi sono stati fatti in concomitanza con il rilevamento dei valori sul campo e successiva analisi dell'acqua da campioni prelevati dai geologi dello Studio Associato Hattusas. Il raffronto con le forme di vita presenti ed il risultato delle analisi potrebbe portare a delle conclusioni concordanti sullo stato di fatto e sulla qualità delle sorgenti.

GRANDE RIBASSO PARINA (quota ingresso 550 m s.l.m., Valle del Riso)

I prelievi presso arrivi d'acqua a progressiva 2.200, 3.300, 3.570, 4.000, 9.000 e ramo laterale terminale, non hanno dato risultati sulla presenza di Malacofauna. Pezzoli (1974 e 2005) aveva raccolto a progr. 300 in una pozza d'acqua, Malacofauna, tra cui *Iglica concii*; specie e località inserite in una Lista Rossa di Conservazione (si veda l'immagine di pagina precedente).

GALLERIA RISO/PIAZZA ROSSA (quota ingresso 550 m s.l.m., Valle del Riso)

Malacofauna specializzata (*Iglica concii*) in sorgenti presenti all'interno della galleria (Pezzoli, 1974).

SORGENTI esterne presso INGRESSO RIBASSO FORCELLA (quota 939 m s.l.m., sinistra idrografica Val Vedra)

Una scaturigine con alto tenore di calcio: l'altra in parte captata; Malacofauna presente con *Graziana alpestris*, *Bythinella schmidtii*; altro: *Radix labiata*, *Carychium sp.*, *Pisidium sp.* Inoltre Ostracodi (Crostacei) e astucci di Tricotteri con larve.

-	-	-	-
Coord. Top. U.T.M.	32 TNR 60 84	Conducibilità	-
Coord. Top. sessagesimali	2°40'16" 45°54'20"	Alcalinità totale	-
Tavoletta F°	33 I° SO, SERINA (1971)	Durezza totale °Fr.	-
Quota m slm	937	Cloruri	-
Temperatura aria °C	-	Solfati	-
Temperatura acqua °C	-	-	-
Portata l/m'	-	CaCO3	-
pH	-	CaSO4	-
-	-	MgSO4	-



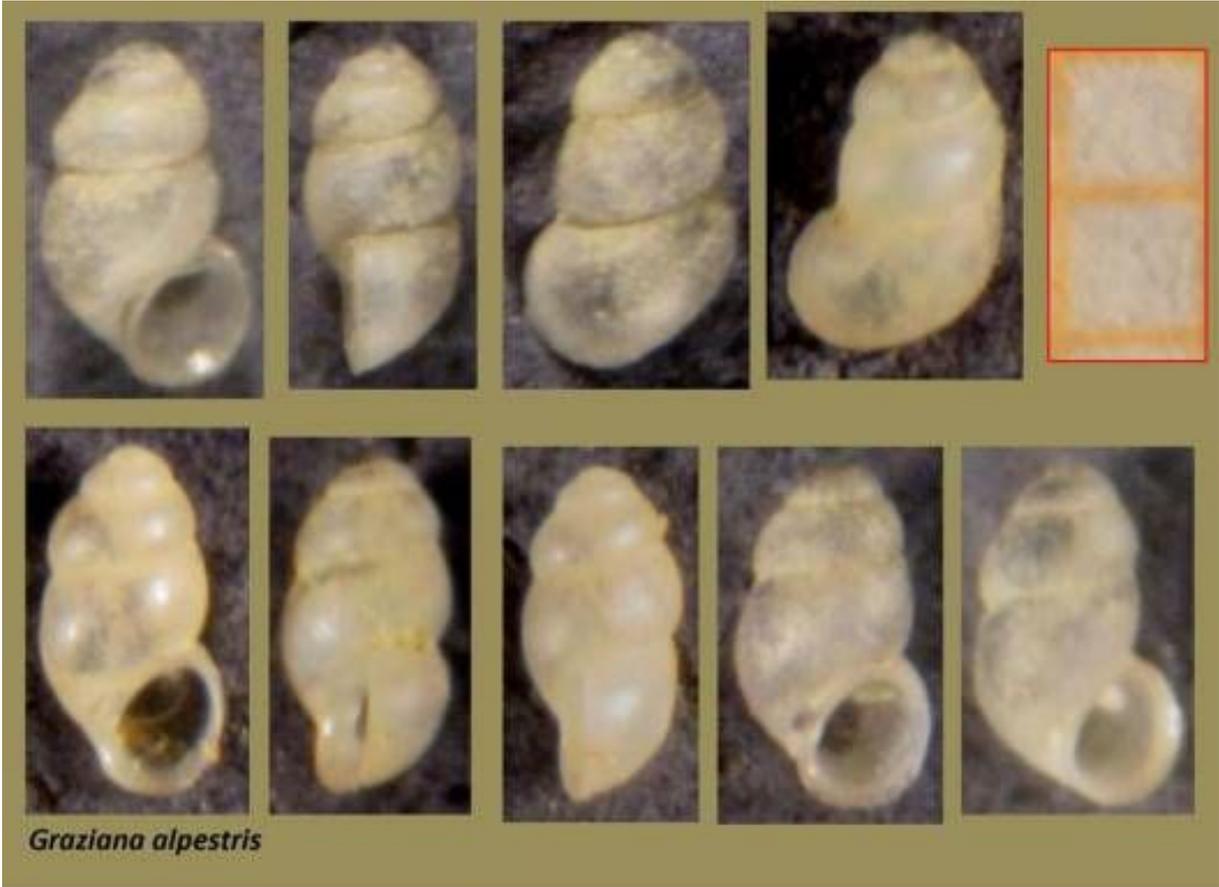
SORGENTI presso ingresso galleria RIBASSO FORCELLA qt. 939 mt. sx idrografica Val Vedra



Sorgenti presso ingresso miniera RIBASSO FORCELLA
ZORZONE , Val Vedra qt. 939 mt.

Bythinella schmidtii
Oggi revisionata in
Bythinella opaca opaca





SORGENTE in VAL PARINA (quota 850 m s.l.m., destra idrografica)
Nessuna traccia di Malacofauna, larve di Tricotteri.

RIBASSO PIAZZOLA (quota ingresso 910 m s.l.m., sinistra idrografica Val Vedra)
L'acqua fuoriesce dalle macerie dell'ingresso crollato: niente Malacofauna, rari nicchi di Trecotteri.

SORGENTE sopra PIAZZOLA (quota ingresso 990 m s.l.m., destra idrografica Val Vedra, pos. GPS 45.913094, 9.780384)

Acqua ricca di calcare con abbondante (*Graziana alpestris* ricca popolazione, *Bythinella schmidtii* rara. Un esemplare di *Bythinella* dal nicchio sinistrorso; altro: *Carychium sp.*). Inoltre astucci di Tricotteri, Ostracodi, larve di Efemerotteri e Plecotteri (indicatori della buona qualità delle acque).

-	-	-	-
Coord. Top. U.T.M.	32 TNR 60 84	Conducibilità	510
Coord. Top. sessagesimali	2°40'18" 45°54'44"	Alcalinità totale	2,2
Tavoletta F°	33 I° SO, SERINA (1971)	Durezza totale °Fr.	30,0
Quota m slm	990	Cloruri	Tracce
Temperatura aria °C	-	Solfati	+++
Temperatura acqua °C	-	-	-
Portata l/m'	-	CaCO3	0,110 gr/litro
pH	8	CaSO4	0,184 " "
-	-	MgSO4	0,080





STUDII
SU TALUNE VARIAZIONI
OFFERTE
DA MOLLUSCHI FLUVIATILI E TERRESTRI
A CONCHIGLIA UNIVALVE
di
CARLO PORRO

* C'est en cherchant avec soin dans l'organisation les parties les moins variables que le Zoologiste pourra saisir des divisions qui, bien qu'étendues pour le naturel, sont cependant utiles, sinon même utiles pour l'étude de ses transformations productives. *

Dumarsis, Enc. Méth. P. II. T. II. Art. Mollusques, § De la Méthode.

Ciascuno essere considerato nella propria individualità non è che un complesso di circostanze reciprocamente influenti, e delle quali alcuna più, altra meno direttamente legata all'esistenza dell'essere stesso. Il Naturalista-Storico del quale è affetto il disporre gli esseri nell'ordine de' loro rapporti limita l'imposizione dell'essere stesso al tempo in cui trovatisi in piena integrità. Esso non può allora considerarlo che nella sua superficie; egli deve scegliere fra le circostanze che l'essere gli esibisce in tale stato quelle dietro le quali stabilire i rapporti, o col

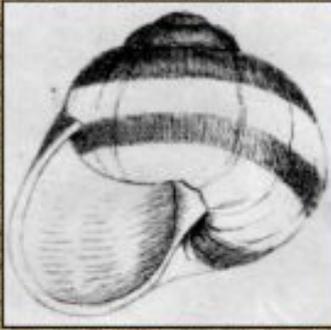
N.° XIX.
ANOMALIA D'ETEROTAXIA
PER GENERALE INVERSIONE DE' VISCERI.
ESEMPLII




Esemplare giovanile di *Bythinella* normale
Esemplare sinistroso

una Memoria dell'Accademia Delle Scienze di Torino (1839) che dei Molluschi gasteropodi riguarda le teratologie o varie anomalie in cui può incorrere la conchiglia





87. *Helix pomatia*, L. - V. fig. 13.
Cat. DC. e Jax. n. 6-7. F. a).
Duar., Hist. Nat. p. 87. n. 15. F. 7).
Dumarsis, Enc. Méth. P. II. T. II. p. 243.

Unico esemplare "sinistroso" riscontrato su di un gran numero di esemplari di *C. Canestrinii*



Bendotti M. legit

N.° XIX.
ANOMALIA D'ETEROTAXIA
PER GENERALE INVERSIONE DE' VISCERI.
ESEMPLII





SORGENTE RIBASSO MALANOTTE W (quota ingresso 1.159 m s.l.m., destra idrografica Valle Malanotte, destra idrografica Val Vedra)

Assenza di Malacofauna; presenti astucci di Tricotteri e larve di Efemerotteri e Plecotteri; adulti di questi ultimi sul pelo dell'acqua, morti.

SORGENTE VALL'ACQUA e le altre due vicine (quota 1.284 m s.l.m., tributaria della Val Parina, pos. GPS 45.909207, 9.790315)

Malacofauna assente; larve di efemerotteri.



A sinistra, sorgente sopra Piazzola - Val Vedra. A destra, Malacofauna della sorgente sopra Piazzola (foto: G. Comotti).

ACQUEDOTTO A MONTE DI ZORZONE (quota 1.090 m s.l.m., Val Vedra)

Malacofauna: *Euconolus fulvus* ?

-	-	-	-
Coord. Top. U.T.M.	32 TNR 60 84	Conducibilità	-
Coord. Top. sessagesimali	2°40'50" 45°54'18"	Alcalinità totale	-
Tavoletta F°	33 I° SO, SERINA (1971)	Durezza totale °Fr.	-
Quota m slm	1090	Cloruri	-
Temperatura aria °C	-	Solfati	-
Temperatura acqua °C	-	-	-
Portata l/m'	-	CaCO3	-
pH	-	CaSO4	-
-	-	MgSO4	-



Considerazioni conclusive sulla fauna ipogea

Come si può dedurre dai dati faunistici contenuti in questa nota, sia delle grotte naturali che delle cavità artificiali e dalle mappe di distribuzione, l'area che circonda l'abitato di Zorzone non presenta una fauna sotterranea strettamente endemica e specifica di quel settore. Gli stessi elementi si trovano, infatti, anche nei territori limitrofi considerati nel presente studio, ossia nelle aree di Serina/Zorzone e Premolo/Parre.

La riapertura e l'ampliamento del complesso minerario, può potenzialmente intercettare delle grotte, e tutta quella serie di microfessure dove vivono e transitano quegli esseri definiti "cavernicoli"; ma, per la natura del terreno, gli stessi possono riguadagnare spazi meno disturbati e continuare i loro processi di vita.

Maggiori attenzioni invece vanno rivolte quando vengono intersecate sorgenti, piccoli rivoli e percolazioni d'acqua, perché possono essere collegate a tutto quel sistema di reticoli idrici sotterranei locali, ma anche con le captazioni del fondovalle. Veri ecosistemi, abitati da quelle specie "cavernicole" che hanno eletto questi ambienti per la loro vita e riproduzione e che difficilmente possono sottrarsi dalle forme di inquinamento.

Attenzioni vanno rivolte altresì ai riempimenti dei vuoti di miniera, nel caso lo smarino venga stabilizzato da cementi chimici. In tal caso, vanno eseguiti test di



cessione con analisi di eventuali rilasci di inquinanti, in particolar modo in quei tratti interessati da circolazione d'acqua.

Infine, un particolare riguardo alle strutture in legno marcescente, traversine e armature, presenti in diverse miniere, che non andrebbero portate all'esterno, ma eventualmente riposte in una galleria in disuso, perché rappresentano un importante ambiente di sviluppo e di risorsa alimentare di molti invertebrati del mondo sotterraneo, come peraltro direttamente confermato anche nei sopralluoghi recenti.



3.8 VALUTAZIONE DELLA NECESSITÀ DEL PROGETTO PER LA GESTIONE DEI SITI RN2000

I proponenti di interventi, non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nei siti afferenti a RN2000 e potenzialmente interessati dagli interventi stessi, devono accertare che non si pregiudichi la loro integrità relativamente agli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti.

Tale prescrizione, contenuta nella DGR n. 14106/2003, induce a considerare le attività connesse all'istanza di concessione mineraria "Monica" non direttamente connesse con la gestione dei siti Rete Natura 2000 ZPS IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e ZSC IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem" d'interferenza diretta, e pertanto a ritenere opportuno proseguire con l'elaborazione dello Studio di Incidenza sulla scorta delle considerazioni svolte in Premessa.



3.9 COMPLEMENTARIETÀ CON ALTRI PIANI/PROGETTI E POSSIBILI EFFETTI CUMULATI

La verifica della complementarietà dell'intervento in esame con le destinazioni, i vincoli territoriali presenti, e con le previsioni degli strumenti di pianificazione di altri piani, programmi e/o progetti (e.g. Piano stralcio dell'assetto idrogeologico, Programma di sviluppo rurale regionale 2014-2017, Piano regionale per la qualità dell'aria, Programma Regionale di Tutela e Uso delle Acque, Programma Energetico Ambientale Regionale, Piano energetico provinciale, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bergamo, Piano Territoriale Regionale della Lombardia comprensivo del Piano Territoriale Paesistico Regionale, Rete Ecologica Regionale, Provinciale e Comunale, Piano di Governo del Territorio del Comune di Oltre il Colle, Piano Naturalistico Comunale del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche...), **non fa rilevare effetti cumulati potenzialmente negativi, ovvero significativi, rispetto alle indicazioni pianificatorie e/o progettuali cogenti o in previsione:** la portata delle attività progettuali non va a gravare su eventuali effetti introdotti da obiettivi ed azioni previsti dai Piani/Programmi/Progetti stessi.

È escludibile, inoltre, qualsiasi effetto cumulativo tra opere in argomento e i progetti -già autorizzati- di *sistemazione della strada di accesso alla galleria Forcella* e di *realizzazione della discenderia esplorativa*.

Per quanto concerne la conseguente discenderia realizzata durante la fase preliminare di ricerca mineralogica del "GORNO ZINC PROJECT", ha previsto lo scavo di una nuova galleria in discenderia per scopi geognostici e il collegamento tra la parte inferiore e quella superiore della miniera.

Per l'esplorazione della zona inferiore del giacimento Colonna Zorzzone si è resa appunto necessaria l'esecuzione di una piccola discenderia esplorativa, dal Ribasso Forcella a quattro stazioni di carotaggi, lunga circa 720 metri e con sezione di 3 m di larghezza e 3,5 m di altezza, con rapporto di 1 a 7 gradi, in orizzontale (pendenza in discesa, verso il basso, di circa il 14 %).

Sia la sistemazione della strada, sia la formazione della discenderia, sono state sottoposte a procedura di Valutazione di Incidenza: tali interventi non hanno fatto ravvisare incidenze dirette e/o indirette su habitat o habitat di specie della ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" o degli altri siti afferenti alla RN2000 presenti entro un intorno di larga scala, ovvero non hanno provocato frammentazione e/o isolamento di habitat o formazione di break areas che possano aver introdotto interruzioni sulle relazioni spaziali tra le diverse aree.

Gli interventi, in buona sostanza, sono risultati compatibili con le norme specifiche di tutela e con le misure di conservazione ed i piani di gestione dei siti Natura 2000, con potenziali effetti tutti valutabili in termini di incidenza nulla o non significativa.



Tutto ciò premesso, si ribadisce la non significatività di eventuali effetti cumulativi anche nei confronti delle attività preliminari già realizzate durante la fase di ricerca mineraria connesse al "GORNO ZINC PROJECT".



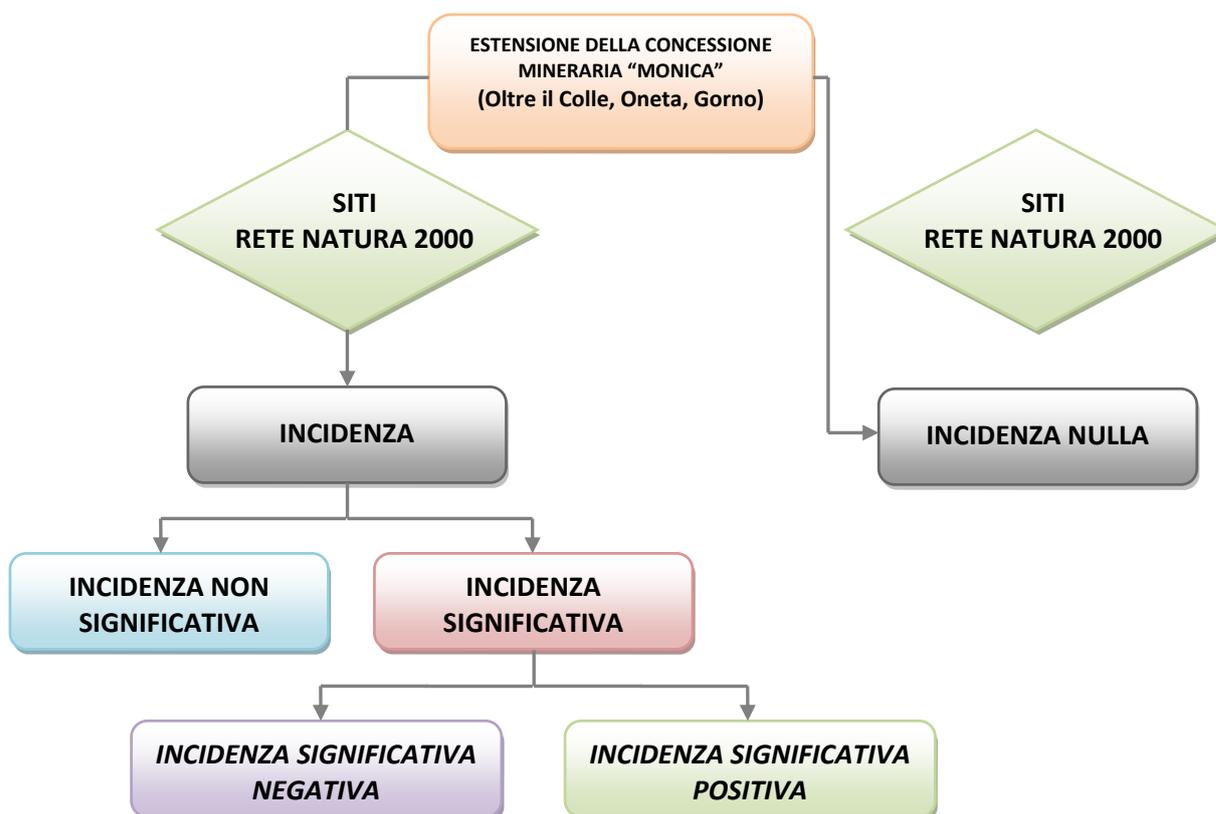
3.10 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA DEL PROGETTO SUI SITI RN2000

Per una migliore comprensione dei contenuti dei successivi paragrafi, si riportano, di seguito, con alcune integrazioni, le definizioni di alcuni termini esplicitati nell'allegato della DGR VII/14106/2003:

- **Incidenza:** si intende la presenza di azioni e/o progetti che hanno ricadute sui siti o sulle aree limitrofe.
- **Incidenza non significativa:** si intende la presenza di azioni e/o progetti che non hanno ricadute sui siti o sulle aree limitrofe.
- **Incidenza significativa:** si intende la probabilità che un piano o un intervento hanno di produrre effetti sull'integrità dei siti; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali dei siti.
- **Incidenza negativa:** si intende la possibilità di un piano o un intervento di incidere significativamente sui siti, arrecando effetti negativi sulla loro integrità, rispetto agli obiettivi della Rete Natura 2000.
- **Incidenza positiva:** si intende la possibilità di un piano o un intervento di incidere significativamente sui siti, non arrecando effetti negativi sulla loro integrità, rispetto agli obiettivi della Rete Natura 2000.
- **Misure di conservazione:** si intendono, secondo quanto riportato dall'articolo 4 del DPR n. 357/97 e successive modifiche, le misure che la Regione garantisce per i siti al fine di evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi della Direttiva comunitaria. È, quindi, necessario valutare l'evoluzione della situazione dei siti dalla data in cui è stato individuato e valutare gli effetti degli interventi.
- **Valutazione d'Incidenza positiva:** si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o di un intervento che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità dei siti RN2000 (assenza di incidenza negativa).
- **Valutazione d'Incidenza negativa:** si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o di un intervento che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità dei siti RN2000.

Nella figura che segue le tipologie di incidenza sopra descritte vengono rappresentate in uno schema logico di relazione tra le stesse, in riferimento all'attività oggetto del presente Studio.





Schema logico di relazione delle possibili incidenze.

3.10.1 Individuazione delle possibili interferenze

La valutazione delle potenziali interferenze delle attività connesse alla concessione mineraria in argomento, è stata effettuata mediante l'identificazione delle pressioni generate e dei fattori potenzialmente impattanti, sia nella fase di pianificazione (con particolare riferimento agli effetti cumulati), sia durante la fase di cantierizzazione, sia in quella di esercizio.

In generale, lo Studio di Incidenza deve valutare se i potenziali impatti in cui si potrebbe incorrere e che potrebbero configurarsi pregiudizievoli nei confronti dell'**integrità ecologica** della ZPS e della ZSC di riferimento, ma anche della contermina ZSC "Valle Parina", possono derivare dai seguenti aspetti critici:

- a. perdita di superficie di habitat e di habitat di specie;
- b. frammentazione di habitat o di habitat di specie;
- c. perdita di specie di interesse conservazionistico;
- d. perturbazione alle specie della flora e della fauna;
- e. diminuzione delle densità di popolazione;
- f. alterazione della qualità delle acque, dell'aria e dei suoli;
- g. interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti.

L'**integrità** di un sito definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di coerenza della struttura e della funzione ecologica di un



sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato classificato.

Con riferimento alla concessione oggetto d'analisi, e considerando le caratteristiche della stessa descritte in precedenza, si sono valutati gli aspetti che possono avere riflesso sulla Rete di Natura 2000 a seguito della realizzazione di quanto previsto, ed è stato possibile formulare con obiettività oggettiva le seguenti valutazioni.

Uso delle risorse naturali

In riferimento al progetto si può stimare l'utilizzo di risorse naturali per l'attuazione delle opere previste (valutazione intesa come variazione rispetto alla situazione attuale). Le risorse naturali considerate sono le seguenti.

- **Utilizzo del suolo:** il suolo costituisce l'elemento fisico sul quale insistono prevalentemente le attività umane e, soprattutto, con cui interagiscono gli ecosistemi naturali. L'utilizzo di suolo per l'urbanizzazione o infrastrutturazione sottrae spazio agli ecosistemi, sede dei cicli biochimici a supporto della vita. Il suolo costituisce inoltre il supporto di gran parte del paesaggio, inteso come esito fisico di trasformazioni del territorio. Una gestione sostenibile deve quindi controllare i processi di consumo di suolo nell'intento di risparmiare spazio e conservare non solo la qualità ambientale ma anche la qualità del paesaggio (naturale e/o antropico). Importante è quindi evitare conflitti di uso del suolo, soprattutto tra la componente insediativa/produttiva e quella di sostegno degli ecosistemi naturali in senso lato.

Nel caso specifico, come ricavabile dalla documentazione di progetto, non si ha una significativa trasformazione d'uso del suolo, trattandosi per lo più di lavori che si svolgeranno in sotterraneo o, nel caso delle strutture fuori terra, che insisteranno su sedimenti già trasformati. La sola eccezione è per alcune aree di cantiere.

L'attuazione dell'intervento non contempla pertanto una compressione o consumo di habitat. Non si prevede quindi la frammentazione e/o isolamento di habitat o formazione di *break areas* che possano generare interruzioni sulle relazioni spaziali tra diverse aree, anche in relazione ai contermini siti Rete Natura 2000.

- **Uso di materiali naturali:** gli interventi di progetto sul basamento roccioso interrato non comporta la sottrazione di materiale naturale che abbia riflessi significativi diretti e/o indiretti sugli habitat o sulle aree di sostegno agli habitat. Lo stoccaggio dello smarino dovrà però coinvolgere solo i rami di galleria artificiale "sterile" o essere reimpiegato per il consolidamento e/o il rivestimento del fondo stradale del tunnel.
- **Consumi idrici ed alterazioni della risorsa idrica:** l'attuazione del progetto non interferisce con corsi d'acqua o con il sistema di drenaggio dei versanti, ed è escludibile anche qualsiasi interessamento delle gallerie con il sistema



delle acque sotterranee (si rimanda agli approfondimenti idrogeologici). L'incidenza del progetto sull'idrogeologia locale appare pertanto di entità non significativa. L'ingente necessità di acqua non comporta uno spreco della risorsa, in quanto le acque di processo saranno a circuito chiuso. L'acqua derivata dagli esistenti cunicoli in sottosuolo fornirà infatti inizialmente il fabbisogno necessario per l'impianto di flottazione; in seguito, il maggior volume d'acqua usato nell'impianto sarà di riciclo e necessiterà quindi di un minimo rabbocco.

- *Consumi energetici:* l'attuazione del progetto comporta un discreto fabbisogno energetico, e in ogni caso tale fabbisogno non ha nessuna ripercussione sugli elementi ecosistemici della ZPS di riferimento.

Per l'uso delle risorse naturali si stimano pertanto incidenze nulle o non significative.

Produzione di rifiuti

Con riferimento alle modalità di attuazione degli interventi in progetto, sono stati adottati i principi della gerarchia di gestione dei rifiuti in conformità con la normativa esistente (D.LGS n. 152/2006) e le linee guida (Direttiva 2009/98/CE). Si prevede di attuare una best practice che consideri nell'ordine una prevenzione di produzione dei rifiuti, il riutilizzo dei materiali, il loro riciclo da ultimo il corretto smaltimento di quelli che residuano.

Il suolo o materiale assorbente contaminato da fuoriuscita accidentale di idrocarburi saranno risanati in loco in un impianto di biorisanamento adiacente all'area di processo.

Le acque di processo verranno riciclate, mentre quelle di prima pioggia verranno adeguatamente gestite secondo la normativa vigente o riciclate nel processo

Non vi è necessità di reperire materiale alloctono, e come detto occorrerà procedere alla corretta gestione dello smarino. A tal riguardo, ancorché non contemplato dal progetto, a titolo cautelativo si ritiene che, nel caso si verifichi un eventuale esubero del materiale di risulta derivante dagli scavi, questo debba essere correttamente smaltito presso idoneo sito autorizzato, e non abbandonato entro la ZPS. Le attività saranno conformi ai dettami del D.LGS 81/2008 sulla gestione e sulla sicurezza di luoghi di lavoro.

Giova sottolineare come il metodo estrattivo da applicare al Progetto Gorno, e cioè estrazione convenzionale in sottosuolo, elimina la produzione di grandi quantità di sterile che verrebbe altrimenti derivata in estrazione a cielo aperto. L'aggiunta di cernitura, che utilizza tecnologia avanzata già provata altrove a livello mondiale, implica che il volume di materiale inviato all'impianto di trattamento per la produzione di concentrati utili è notevolmente inferiore se paragonata a metodi che escludono la cernita sopradescritta.

Il metodo di estrazione che verrà usato per il Progetto Gorno permetterà infatti una produzione minore di materiale di scarto rispetto a quanto prodotto solitamente da un'attività di estrazione in superficie. L'inclusione di un sistema di vaglio, la cui tecnologia avanzata è stata applicata con successo in altre parti del



mondo, implica che la quantità di materiale che verrà spedita all'impianto di processo per l'estrazione dei minerali sarà notevolmente inferiore se paragonata ad una simile attività che non contempli questo passaggio. L'ottimizzazione della metodologia di coltivazione, grazie all'uso di questa tecnologia, permette di ridurre notevolmente il consumo di risorse e la conseguente generazione di rifiuti. Il volume del materiale roccioso di scarto che, diversamente dovrebbe essere smaltito, sarà ridotto grazie all'intento di riutilizzarlo per il riempimento dei vuoti creati dall'attività estrattiva. I materiali scartati dalla cernita verranno incorporati ai residui del trattamento del minerale e mischiati a cemento per creare l'impasto aggregato (PAF). Il PAF sarà vantaggiosamente riutilizzato nei lavori sotterranei per riempire i vuoti che si creeranno successivamente agli scavi. Con questo metodo, il progetto Gorno realizza un vantaggioso riutilizzo del materiale di roccia sterile ed evita inoltre la creazione di una struttura di stoccaggio a cielo aperto di code di lavorazione (TSF).

Evitare la creazione di un TSF è un vantaggio significativo. Il materiale inerte scartato dal vaglio e non impiegato per la creazione di PAF, sarà riutilizzato a vantaggio di altri scopi finali programmati nel rispetto della normativa vigente.

La produzione di rifiuti risulta quindi priva di significatività.

Inquinamento e disturbi ambientali

I possibili impatti sulla qualità dell'aria indotti dalle attività di cantiere riguardano essenzialmente: l'attività dei macchinari e dei mezzi a motore a scoppio a cui segue l'emissione di inquinanti originati dai processi di combustione, quali CO, NOx, SOx, COV, ecc.; la movimentazione dello smarino e la circolazione dei mezzi, con l'emissione di polveri e di frazioni fini PM₁₀. Dal punto di vista delle emissioni atmosferiche il traffico previsto per il trasporto del materiale e la quantità di mezzi necessari alla realizzazione delle opere e all'esercizio delle attività appaiono, nel bilancio emissivo, contenuti a scala locale e reversibili a breve termine e tali da non compromettere il livello di qualità dell'aria locale.

Per questo aspetto, si esclude pertanto qualsiasi incidenza significativa su habitat e specie di interesse comunitario. Il potenziale disturbo sulle specie di interesse comunitario che possono frequentare l'area di cantiere, derivante dalla produzione di polveri e gas di scarico, è del tutto transitorio, in quanto al più può comportare presumibilmente solo un temporaneo allontanamento.

La dislocazione del sistema di frantumazione in sottosuolo garantisce che il materiale estratto possa essere frantumato fino al raggiungimento della pezzatura necessaria, senza che la comunità vicina debba subire inquinamento acustico o un eccesso di produzione di polveri.

Il fatto che i vagli siano posizionati in prossimità dei vuoti estrattivi comporta inoltre la possibilità che lo sterile permanga in prossimità delle aree estrattive, in modo da poter essere utilizzato per le operazioni di riempimento degli stessi, senza dover essere trasportato su distanze rilevanti. Le code di processo dell'impianto, che saranno utilizzate a completamento dell'aggregato utilizzato per il riempimento, hanno infatti la consistenza di un fango e possono essere pompate



utilizzando un sistema relativamente semplice. Il pompaggio comporta certamente dei costi piuttosto rilevanti, ma sicuramente inferiori a quelli che comporterebbe il trasporto delle rocce.

Anche durante la flottazione del materiale presso la laveria, pur essendo le polveri un'emissione potenziale in questo processo (collettori), ciò risulta estremamente minimizzato al punto di sversamento dal contenuto umido del materiale versato e dall'aggiunta a questo di acqua. Lo $ZnSO_4$ e il $CuSO_4$ vengono frantumati in sacche chiuse per evitare eventuali rilasci di particelle nell'atmosfera.

Pertanto, la possibile presenza di polveri nocive dovute alle lavorazioni e alla frantumazione primaria verrà gestita con l'adozione di appropriati metodi e mezzi di lavoro e con l'adozione di idonei circuiti di ventilazione primaria e secondaria. In particolare la perforazione della roccia verrà effettuata con macchinari con funzionamento a mezzo di pompe idrauliche con azionamento elettrico. Gli operatori addetti al brillamento dovranno attendere il tempo necessario per l'evacuazione completa dei fumi e delle polveri prodotti dopo la volata ed eventualmente dovranno spruzzare acqua sulla parte esplosa per bloccare l'eventuale sviluppo di polveri.

Il sistema di frantumazione comprenderà un serbatoio a pompa la cui acqua verrà anche utilizzata per il contenimento delle polveri prodotte dal circuito stesso. Inoltre il cernitore XRT sarà dotato di un collettore per la rimozione della polvere. Infine, come richiesto dalla normativa, tutto il personale sarà sottoposto al controllo sanitario periodico.

Potenziati disturbi ambientali che possono essere generati dall'attuazione dell'intervento in progetto e che possono avere dei riflessi sulla ZPS d'interesse sono collegati anche alle temporanee compromissioni del clima acustico¹, limitate alla fase di realizzazione e di circolazione di mezzi per l'approntamento di cantiere: si esclude ad ogni modo qualsiasi incidenza significativa su habitat e specie di interesse comunitario. Il potenziale disturbo sulle specie di interesse comunitario che possono frequentare l'area durante la fase di cantiere, derivante dalla produzione di polveri e gas di scarico, è infatti del tutto transitorio, in quanto al più può comportare presumibilmente solo un temporaneo allontanamento delle stesse. Si può ragionevolmente ipotizzare che le specie interessate ritorneranno spontaneamente e gradualmente ad occupare le aree prossime alle aree di cantiere e di circolazione dei mezzi una volta realizzate le opere e le lavorazioni in argomento.

Per quanto concerne la fase di esercizio dell'attività estrattiva, è opportuno sottolineare come le attività si svolgono quasi completamente in sotterraneo, per cui nessuna ripercussione esterna avrà interferenze con la fauna selvatica. Merita a tal riguardo un approfondimento relativo al potenziale impatto delle vibrazioni causate dalle esplosioni su strutture superficiali e grotte. La questione è stata presa in esame prima della presentazione del Piano Lavori e di ogni altra

¹ Numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB di rumore non vi siano effetti palesi sul comportamento degli animali, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali.



documentazione inerente il progetto di scavo. In linea di massima, si riteneva che la profondità dell'intervento annullasse ogni eventuale impatto causato dall'uso dell'esplosivo. Per esserne certi, è stato però realizzato uno studio dettagliato, completato nel maggio 2015, atto a testare quanto supposto. L'effetto della propagazione dell'onda sismica indotta dall'esplosione, sulla massa rocciosa, nelle miniere, è la risultante di diversi parametri, tra cui: la distanza dal punto di fuoco, la quantità massima di carica esplosiva utilizzata simultaneamente e le caratteristiche fisiche e geometriche della roccia. Tali coefficienti non possono essere assunti come valori "universali", poiché vengono influenzati dalle caratteristiche della roccia locale e dalla direzione di propagazione. Ci sono diverse formule empiriche che correlano i parametri con la velocità di propagazione dell'onda. La formula di Langefors (U. Langefors e B. Kihlström, "Rock blasting", John Wiley and Sons, s, Inc., New York, 1963) è quella universalmente accettata ed è definita come segue:

$$V = K \sqrt{\frac{Q}{R^{3/2}}}$$

dove:

- V = velocità di propagazione dell'onda (mm/s);
- Q = quantità massima di carica esplosiva utilizzata simultaneamente (Kg);
- R = distanza dal punto di fuoco (m);
- K = coefficiente adimensionale, relativo alla roccia.

La norma tedesca DIN 4150 - Parte 3 (febbraio 1999), riconosciuta come particolarmente adatta a questo scopo da parte di tutti gli operatori del settore, fornisce la seguente tabella, con limiti di velocità delle vibrazioni verso le diverse classi di strutture o edifici, quali:

1. strutture industriali;
2. edifici residenziali;
3. edifici di particolare sensibilità o di monumenti storici.



Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per velocità di oscillazione			
		Frequenze alle fondazioni			Ultimo solaio orizzontale
		da 1 a 10 [Hz]	da 10 a 50 [Hz]	da 50 a 100 [Hz] *	tutte le frequenze
1	Costruzioni per attività commerciali, costruzioni industriali e costruzioni con strutture similari per struttura e utilizzo	20	da 20 a 40	da 40 a 50	40
2	Edifici abitativi o edifici simili per costruzione e/o utilizzo	5	da 5 a 15	da 15 a 20	15
3	Edifici che per la loro particolare sensibilità alle vibrazioni non rientrano nelle precedenti classificazioni e che sono da tutelare in modo particolare (per esempio monumenti storici)	3	da 3 a 8	da 8 a 10	8

* per frequenze superiori a 100 [Hz] possono essere adottati come minimo i valori per 100 [Hz]

Tabella DIN 4150 dei valori indicativi relativi alla velocità di oscillazione per valutare l'effetto di vibrazioni di breve durata sulle strutture.

La velocità delle vibrazioni viene misurata in prossimità degli edifici.

Secondo la normativa sopra descritta, i valori limite per la velocità consentita (in questo caso relativa alla componente verticale) sono correlati all'attività esplosiva relativa allo sviluppo del tunnel di esplorazione. Utilizzando come riferimento i limiti delle normative più severe (classe 3), con il valore di frequenza più bassa di 10 Hz, in via prudenziale, la frequenza si riduce proporzionalmente a quanto la velocità delle particelle rallenta. Come riportato nella tabella soprastante, il limite massimo di velocità di vibrazione è pertanto 3 mm/s.

In riferimento alla sopra citata formula di Langefors, i valori considerati per il caso in argomento, sono i seguenti:

- V = velocità dell'onda: 3 mm/s;
- Q = quantità massima di carica esplosiva utilizzata simultaneamente: 22,8 Kg;
- K = coefficiente adimensionale relativo alla roccia: 30 (questo valore è stato ottenuto attraverso numerose prove sperimentali, geomeccaniche e strutturali, realizzate su diversi tipi di roccia simili).

Applicando la formula, e risolvendo rispetto a R , la distanza dal punto di scoppio, o il raggio di influenza di qualsiasi vibrazione sismica, risulta pari a 175 metri, fino a raggiungere una velocità di trasmissione inferiore a 3 mm/s. Risolvendo invece rispetto a V , e ponendo $R = 500$ metri, la velocità delle particelle, o di vibrazione, risulta pari a 1,35 mm/s.

Poiché la profondità di sviluppo dei tunnel interessati dalla coltivazione mineraria non si colloca mai a quote inferiori a -400 m in verticale sotto la superficie topografica naturale, si ritiene che l'impatto legato alla produzione di vibrazioni sulle infrastrutture di superficie, sui centri abitati e nelle zone circostanti, comprese le grotte, sarà indiscernibile o non significativo.



Per ridurre ulteriormente i rischi dell'effetto delle vibrazioni dal brillamento, saranno in ogni caso considerati ulteriori metodi alternativi, volti a diminuire il valore della carica massima, quali:

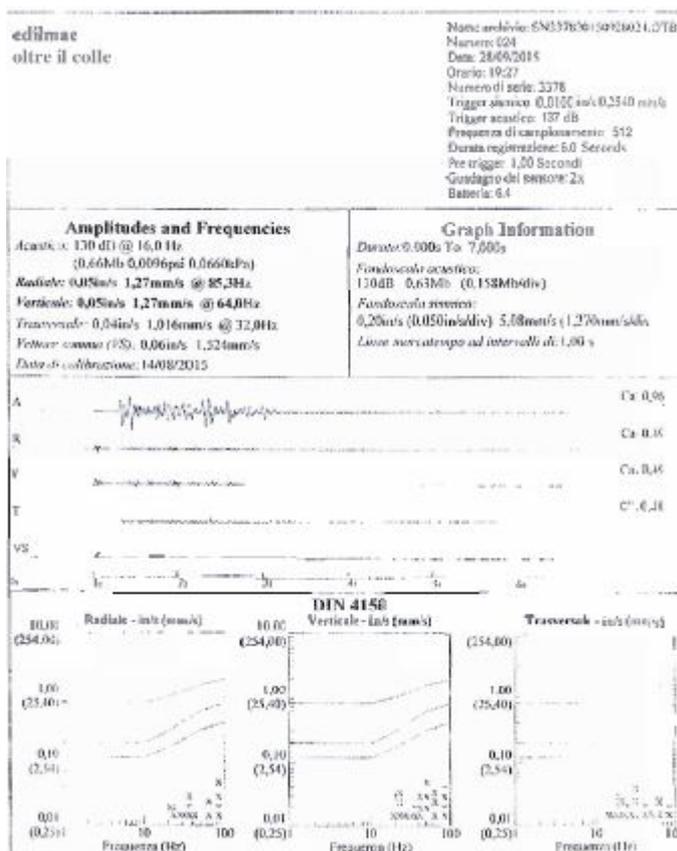
- diminuire la quantità di esplosivo per foro, ad esempio praticando fori di diametro inferiore o di lunghezza minore;
- utilizzare un maggior numero di detonatori impostando ritardi differenti.

Giova ricordare come l'uso di esplosivi, all'interno del Ribasso Forcella, è iniziato il 2 settembre 2015, ed è costantemente monitorato, come richiesto dalla normativa di settore. Ad oggi sono stati realizzati circa 30 brillamenti, utilizzando emulsioni esplosive ad alta concentrazione e detonatori sequenziati.

I dati raccolti da costante monitoraggio in occasione dei brillamenti dimostrano fino ad oggi l'attendibilità delle conclusioni sostenute.

Per ogni esplosione, infatti, viene monitorata la velocità delle particelle di picco (vibrazione), come mostra a titolo di esempio la scheda di seguito riportata.

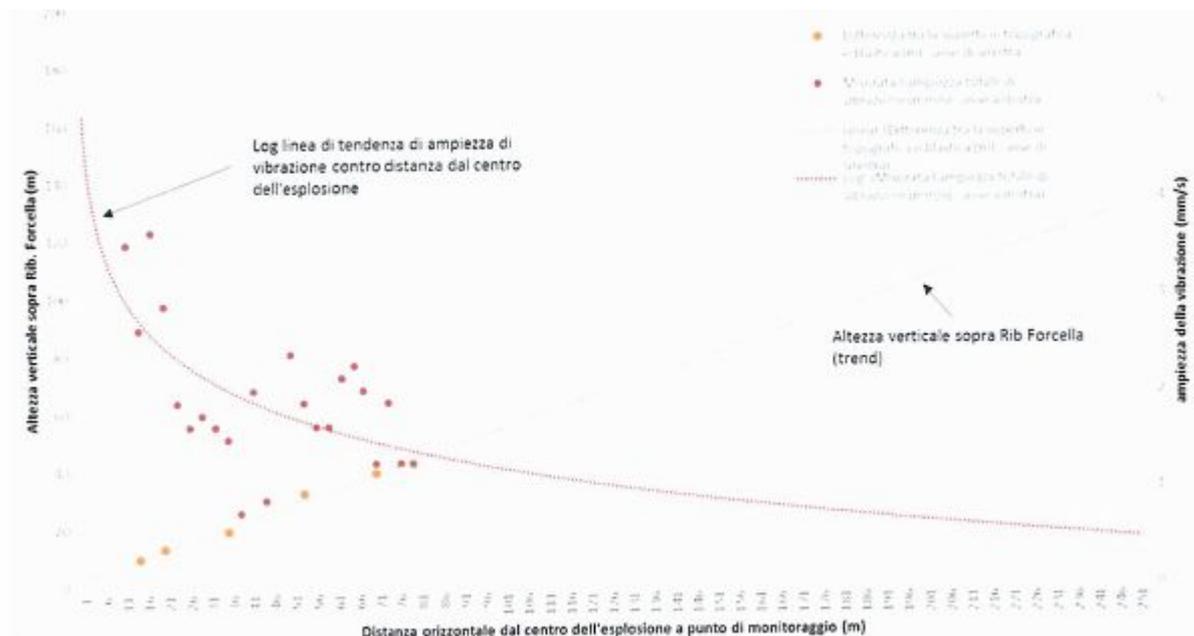
Questi dati sono regolarmente forniti alla Questura, come previsto dalla licenza per l'uso dell'esplosivo. Il punto di monitoraggio è vicino al portale, quindi soggetto ad una notevole esposizione alla fonte di rumore, ma l'attrezzatura misura anche l'ampiezza e la frequenza della vibrazione a terra in diverse direzioni.



Esempio di scheda di monitoraggio della velocità delle vibrazioni.

Quanto raccolto fino ad oggi indica che la velocità di propagazione delle vibrazioni è ben al di sotto dei 3 mm/s; laddove analizzata, la soglia di rilevazione umana è di 0,5 mm/s a 240 m dalla sorgente dell'esplosione.





Ampiezza delle vibrazioni causate dai brillamenti nel Ribasso Forcella (settembre 2015).

Quanto rilevato supporta ampiamente lo studio originale, svolto nel maggio 2015, che indicava i 175 m come riferimento. È probabile che la discrepanza tra questa proiezione basata su dati reali e lo studio teorico sia causata dagli effetti delle possibili faglie e dalla stratificazione delle rocce, che non poteva essere determinata dai test teorici.

Quali ulteriori osservazioni relative alla stabilità delle grotte, occorre sottolineare che questa zona è stata in passato una zona mineraria molto attiva, fino a primi anni 1980. Sono stati scavati circa 230 chilometri di tunnel e sono state estratte 800.000 tonnellate di roccia, soprattutto attraverso l'uso di esplosivi. All'interno di questa stessa area esistono una serie di grotte registrate; una di queste era attraversata dalle miniere (Lo BG 3808 "Fantasolaio", loc. Pian Bracca). La popolare "regola del pollice", relativa alla costruzione ingegneristica su una cava di calcare, recita che la grotta risulta essere stabile quando lo spessore della sua volta supera la sua larghezza. Questa regola è risultata estremamente cautelativa ed è stata modificata con l'indicazione che la grotta risulta essere stabile quando la sua volta supera il 70% della sua larghezza (T. Waltham & Z. Lu, "Natural and anthropogenic rock collapse over open caves", 2007).

Considerando quindi che gli esplosivi sono stati ampiamente utilizzati in passato nelle zone adiacenti alle cavità naturali, esaminata la distanza che separa le attività in progetto dalle grotte di cui si conosce l'esistenza, rilevato che la distanza in questione andrà aumentando nel corso dei lavori e che le grotte sono per natura stabili, si può supporre che le vibrazioni causate dall'uso di esplosivo non avranno alcuna influenza sulla stabilità delle cavità naturali e, più in generale, sul locale sistema ipogeo.

In relazione all'uso di sostanze inquinanti, ogni reagente sarà impiegato sotto stretta osservanza di norme e procedure di sicurezza.



In relazione alle caratteristiche genetiche, stratigrafiche e tettoniche del giacimento e in relazione alle pregresse attività di miniera, è da escludersi la presenza di grisù o di gas tossici o altrimenti nocivi. Inoltre nella recente attività di prospezione il monitoraggio della qualità dell'aria ha escluso la presenza di tali gas.

Bisogna inoltre sottolineare che durante le operazioni si intende creare un intervento di biorisanamento, il cui scopo è quello di bonificare eventuale materiale terroso associato a fuoriuscite di idrocarburi. Il suolo o il materiale assorbente coinvolto da sversamenti di idrocarburi sarà bonificato in loco presso una struttura di biorisanamento. Il materiale così trattato verrà successivamente utilizzato in cantiere per i lavori di scavo. Il materiale che non potrà essere trattato (ad esempio materiale contaminato da fuoriuscite di sostanze chimiche) sarà prelevato da una ditta autorizzata per lo smaltimento fuori sede.

In conclusione di questa sezione, si ritiene che l'incidenza del progetto appare, pertanto, di entità non significativa in termini di disturbi e inquinamento.

Rischio di incidenti connessi all'utilizzo di sostanze e tecnologie

Per quanto appena scritto sopra, non è prevedibile un significativo rischio per incidenti aventi riflesso sulle aree di Rete Natura 2000 riguardo le sostanze e le tecnologie utilizzate per le attività previste.

L'uso degli esplosivi nell'attività di miniera è regolato dal DPR n. 128/59; in particolare la suddetta normativa prescrive il conseguimento dell'attestazione o certificato d'uso che permette di richiedere il nulla osta all'acquisto. Ottenuto il nulla osta è possibile ottenere una licenza di trasporto dal deposito al cantiere.

Il trasporto dell'esplosivo al cantiere sarà effettuato da ditta esterna.

Il direttore dei lavori redige l'ordine di servizio sull'uso degli esplosivi contenente le norme e le modalità di impiego degli esplosivi stessi, nonché i nominativi delle persone incaricate del maneggio e brillamento delle mine. L'ordine di servizio deve essere approvato preventivamente dal Servizio Minerario.

La gestione degli esplosivi in cantiere sarà a carico del Direttore dei lavori o dal sorvegliante.

Il luogo di consegna deve essere quella indicata nell'ordine di servizio e comunque in nessun caso può venire consegnato in luoghi diversi da quelli indicati sulla licenza di trasporto. Il sorvegliante sarà addetto all'annotazione sul registro degli esplosivi, allo stoccaggio degli stessi.

La distribuzione dell'esplosivo per l'impiego è fatta dal sorvegliante o in alternativa dai fuochini incaricati.

Ogni altro aspetto in materia di sicurezza è regolato da specifica normativa, e in particolar modo dal D.LGS 81/2008 e s.m.i., a cui il progetto si attiene e deve risultare conforme.

Incidenze sull'integrità ecosistemica

Stante quanto sarà approfondito, analizzato e suggerito anche nel prosieguo del presente Studio, è possibile valutare come l'intervento non prevede riduzioni di



habitat e/o di habitat di specie, e non si prospettano frammentazioni di superficie di habitat o di habitat di specie, o la perdita di specie di interesse conservazionistico.

Come premessa generale, è bene ribadire come la valutazione dello stato di fatto e degli impatti prodotti a livello della vegetazione e degli ecosistemi presenti nell'area di studio serve a fornire un'immagine di sintesi degli effetti del progetto a ad un livello superiore rispetto a quanto analizzato fino ad ora. Non si tratta più di considerare le singole componenti, quanto tutte le conseguenze precedentemente riferite nelle analisi parziali dopo aver dato un quadro complessivo delle componenti ambientali della zona.

La definizione tradizionale di ecosistema comporta che esso sia presentato come "un sistema di relazioni tra elementi biotici ed abiotici, aperto e non dimensionale, con una sua evoluzione intrinseca definita dagli ordinari processi di energia-materia nella biosfera" (Margalef, 1974 e Patten e Odum, 1981 in Malcevschi, 1990). Se si vuole riprendere una definizione più semplice, si può ancora citare Odum (1973): "l'ecosistema è un'unità che include tutti gli organismi che vivono insieme (comunità biotica) in una data area e che interagiscono con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso d'energia porta ad una definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema (biosistema)".

È evidente quindi che considerando l'ecosistema si abbandonano le caratteristiche delle singole componenti e si studiano quelle emergenti dall'unione di tali componenti in un preciso tipo di organizzazione. In quest'analisi non deve essere esclusa anche l'attività dell'uomo, se questa modifica qualche parametro o addirittura una tipologia ambientale.

Un ecosistema è soggetto a continui mutamenti, fino a che non arriva alla sua situazione climax, ovvero alla sua massima maturità. Il cambiamento di un parametro fisico o biologico può modificare il suo stato, portando ad una diversa evoluzione o anche ad una involuzione. In questo senso le attività antropiche assumono spesso un ruolo rilevante nel frenare, interrompere o reindirizzare l'evoluzione di un ecosistema. Diverse sono le caratteristiche che possono essere applicate tanto alle singole componenti ambientali quanto all'ecosistema.

La rarità (scarsa disponibilità di un particolare elemento), la diversità (coniuga la varietà degli elementi con la loro quantità), la complessità (implica non solo un numero di specie, ma anche una rete di rapporti articolata), la biodiversità (diversità degli esseri viventi e quindi la variabilità genetica è un patrimonio da difendere), la struttura (differenzia gli ecosistemi ed, in un certo senso, si riallaccia al concetto di complessità), la stabilità (mantenimento di una certa condizione nel tempo) che può essere stabilità di resistenza (capacità di ecosistema di resistere alle perturbazioni e mantenere struttura e funzioni intatte) o stabilità di resilienza (capacità di recupero quando il sistema è stato modificato). In generale, risulta importante mantenere diversi componenti nell'ecomosaico, per aumentare la biodiversità, la complessità e la rete funzionale che lega i diversi elementi, cosicché sia più facile raggiungere o mantenere un certo equilibrio



ecologico. Avrà quindi maggior senso parlare di tale equilibrio a livello territoriale abbastanza ampio. Preservare i diversi ecosistemi del territorio è importante non solo dal punto di vista ecologico, per la tutela di beni primari, ma anche sociale.

Particolare importanza, anche nell'area di studio, rivestono le aree ecotonali. L'ecotono è definito come "netta distinzione tra due o più comunità diverse" (Odum, 1990) quindi è frequentato sia dalle specie presenti nei due ecosistemi adiacenti, sia da specie che usufruiscono esclusivamente di questa zona di confine. In questo modo si ha il cosiddetto effetto margine, ovvero un maggior numero di specie ed una più elevata biodiversità per i margini di aree con una certa grandezza.

Spesso stabilire i confini tra due ecosistemi molto diversi (es. bosco-prato) risulta semplice, anche visivamente: infatti a margine si possono avere formazioni arbustive, che risultano una transizione tra la struttura prevalentemente ad alto fusto del bosco e quella erbacea dell'area aperta. Tra tipologie piuttosto simili, invece, può risultare quasi arbitrario.

Dalla letteratura si deduce che un paesaggio "frastagliato", con molti ambienti diversi vicini e di forme irregolari aumentano la biodiversità, soprattutto dal punto di vista faunistico, rendendo più "ricco" l'ambiente. Questo è dovuto al fatto che molti animali sfruttano ad esempio il bosco soprattutto per la nidificazione, mentre le zone aperte vengono utilizzate per ricercarvi cibo (anche in inverno, quando ne offrono di più rispetto alle zone boscate). D'altro canto non si deve dimenticare che un'eccessiva frammentazione del paesaggio causa una diminuzione della diversità in specie (ogni specie ha bisogno di un'area di dimensioni minime per le proprie necessità di sopravvivenza e riproduzione). Il valore di alcune aree, a qualità medio-bassa (es. un incolto o un campo), può aumentare proprio per la vicinanza di margini boschivi o di formazioni a cespuglio, che rompono l'omogeneità dell'ambiente, creando nicchie ecologiche favorevoli.

Nel contesto di attuazione delle azioni di progetto, ad una scala vasta di lettura, gli ecotoni sono presenti grazie alla permanenza del bosco in diretto contatto con le aree aperte. Tutti i tipi di ecotoni sono importanti e vanno preservati o creati, anche quelli a dimensioni ridotte originate dalla presenza di una siepe pluristratificata, con i cespugli a margine. Si trovano in questi ambiti molte specie di vertebrati ed invertebrati, la cui interazione crea una rete alimentare complessa, con produttori e consumatori di diverso livello.

In riferimento alla **vegetazione**, a quanto si evince dai progetti presentati, i lavori riguarderanno quasi esclusivamente l'interno delle miniere e quindi un ambiente ipogeo in cui la vegetazione non si sviluppa a causa della totale assenza di luce. Va inoltre sottolineato che trattandosi sostanzialmente di interventi di riattivazione, seppur in ampliamento, di un'attività estrattiva terminata da pochi decenni, nelle aree di cantiere non è presente una componente vegetale particolarmente sviluppata e articolata, ma si tratta perlopiù di specie rustiche e ruderali, quindi generalmente di scarso valore, che hanno colonizzato gli spazi abbandonati. Nel caso, non previsto dal progetto, in cui dovessero essere realizzati nuovi ingressi di miniera o nuove infrastrutture viarie o di servizio in aree mai interessate dai lavori,



allora andrebbero fatte idonee valutazioni per evitare danni alla vegetazione; quel che è certo, è che dovrà essere categoricamente vietato qualsiasi tipo di intervento al disopra dei 1.800 metri di quota dove sono presenti ecosistemi particolarmente pregiati e delicati.

Gli effetti sulla vegetazione vengono considerati a lungo termine poiché la rimessa in funzione sia degli ingressi sia dei tratti di strada che di binari da utilizzare per l'estrazione del minerale, prevedono la rimozione delle piante presenti che potrebbero essere ripristinate solo in caso di cessazione delle attività. Come già sottolineato, l'impatto sarà comunque di minima entità trattandosi sostanzialmente di specie comuni e di scarso interesse.

Una nota a parte merita la gestione del cantiere e la movimentazione di materiale all'esterno. Come riportato nella descrizione della vegetazione, nell'area di intervento è presente la specie esotica *Buddleja davidii* che tende a colonizzare le aree di terreno nudo (non coperto da vegetazione) e si diffonde molto rapidamente: un effetto a lungo termine di una gestione errata del cantiere potrebbe essere la diffusione massiccia di questa specie.

In riferimento alla componente **faunistica**, occorre anticipare come la distribuzione e la consistenza dei popolamenti faunistici sono strettamente correlate al generale stato di conservazione o degrado dei diversi "ambiti ecosistemici" localizzati su un territorio. È bene sempre ricordare come l'area della concessione "Monica" è stata negli anni pregressi già interessata da attività mineraria, e che la componente faunistica stanziale, proprio in risposta all'elevata altitudine di adattamento delle specie animali, abbia sicuramente già trovato un proprio adeguamento alla presenza antropica.

In virtù delle modalità realizzative delle attività non sono nettamente distinguibili le fasi di cantiere da quelle d'esercizio; pertanto i potenziali effetti attesi legati alle due fasi sono accomunati.

L'effetto più rilevante sulla componente, in relazione all'ampliamento previsto, è dovuto alla trasformazione fisica di porzioni di habitat attualmente non interessate dall'attività estrattiva, ancorché in continuità fisica con le aree già trasformate.

La modificazione di questi ambienti nelle fasi di scavo può potenzialmente condurre ad una serie di cambiamenti negli equilibri dinamici che intercorrono tra le popolazioni animali presenti al contorno dell'area. Le variazioni di habitat possono provocare diversi effetti sulla fauna insediata a secondo della funzione che la zona interessata riveste nei confronti delle singole entità specifiche. Tali modificazioni, che potenzialmente possono indurre alla riduzione di siti di nidificazione, sosta, e svernamento, possono quindi portare ad oscillazioni delle densità specifiche nelle aree limitrofe, a causa della modificazione dei limiti territoriali, con potenziale incremento del territorio disponibile e innesco di fenomeni di riequilibrio su altre popolazioni confinanti, o al più portare alla rarefazione, anche temporanea, di specie sensibili.

Un ulteriore elemento da considerare può essere l'emissione sonora (impatto da rumore) e la transitoria compromissione del clima acustico, con generazione e diffusione di polveri. Appare evidente come il fattore rumore dovuto all'attività sia



di difficile e complessa caratterizzazione nei confronti della componente faunistica in quanto, ad esempio, anche sulla medesima specie questo fenomeno può creare reazioni diverse in base alla coincidenza o meno con particolari momenti del ciclo riproduttivo (nidificazione, alimentazione, ecc.). D'altro canto risulta evidente come di fatto non si possa prescindere da queste modalità operative, (movimento di mezzi, ecc.) quindi, il perdurare del disturbo appare legato alle modalità stesse dell'attività. In questo contesto sono comunque eventualmente ipotizzabili modificazioni nelle distribuzioni spaziali e temporali e nelle presenze faunistiche che mostrano diverso grado di sensibilità a questo fattore. Queste modificazioni saranno legate da un lato alla ridistribuzione territoriale di specie maggiormente sensibili e riservate (spostamento delle aree di nidificazione o dei territori di pastura) che tenderanno ad insediarsi in luoghi maggiormente tranquilli, dall'altro alla potenziale colonizzazione di altre specie poco sensibili a questo fattore (antropofile). L'esito che si può ipotizzare per questo fattore rimanda ad una potenziale diminuzione della ricchezza specifica per l'area in esame nella fase *in operam* e un progressivo recupero di potenzialità a termine del ripristino ambientale. Con il proseguimento dell'attività estrattiva si possono prevedere alcune potenziali variazioni nella dinamica degli equilibri delle popolazioni faunistiche presenti, sia nell'ambito interessato alle espansioni, sia nelle aree limitrofe. Tali dinamiche possono risultare maggiormente influenti sulle specie a stretto *home range* o su quelle insediate direttamente in prossimità dell'area estrattiva. Appare inoltre ipotizzabile l'instaurarsi di eventuali dominanze spinte nelle zone limitrofe alle aree interessate, che possono portare ad avere due tipologie di effetti secondari: uno sulle popolazioni soggette ad incremento (dovuto a fenomeni di spostamento territoriale), l'altro sulle popolazioni che per vari motivi, anche di ordine ecologico (predazione, competizione interspecifica, ecc.), risultano subire queste dominanze artificialmente create.

Questi effetti, rispetto al contesto territoriale in cui si inseriscono e alle specie potenzialmente coinvolte, non sembrano incidere in modo drastico sul complesso delle zoocenosi interessate dal fenomeno; le aree in esame rappresentano, pur coinvolgendo un discreto territorio, solo una parte di alcune tessere dell'habitat forestale meso-termofilo ben distribuito nell'area in esame.

È invece da ritenere rilevante l'interferenza sugli ecosistemi acquatici, data l'interferenza fisica tra la strada che porta all'area di escavazione ed il sistema idrico superficiale (sorgenti poste a bordo strada).

Dalle considerazioni sopra riportate si deduce che la situazione attuale relativa all'ambiente biotico, come in precedenza ricordato, risulta già influenzata. Gli effetti attesi, pertanto, saranno per lo più reversibili e di breve-medio periodo, ed avranno perlopiù una scala di influenza esclusivamente locale, anche in considerazione della capacità delle specie animali di cambiare areale provvisoriamente in caso di disturbo, con un miglioramento graduale a decorrere dalla chiusura della fase estrattiva, anche in seguito ad eventuali ricostituzioni delle tessere e delle strutture arboreo-arbustive eventualmente interessate, con conseguente ricolonizzazione progressiva e riqualificazione dei nuovi habitat.



Anche alla luce del paradigma delle reti ecologiche, le attività connesse alla concessione mineraria "Monica" non introducono interruzioni o frammentazioni significative ai corridoi ecologici: le aree interessate non isolano completamente la possibilità di flusso biologico tra le aree che fungono da *stepping stones* poste a monte e a valle, ovvero lateralmente allo stretto ambito di intervento. Si potrà verificare, al più, una limitata amplificazione dell'effetto margine.

Per quanto attiene nello specifico la chiroterofauna, l'ambito di concessione mineraria è parte integrante del mosaico ambientale in cui le popolazioni di chiroteri dell'aerea trovano rifugio e siti di foraggiamento. La varietà di specie presenti nel territorio permette di prospettare che alcune attività legate all'ambito minerario potranno intercettare elementi ambientali importanti per i chiroteri.

Ad ogni modo, non si è avuto riscontro della presenza di chiroteri nelle gallerie minerarie.

Le capacità criptiche e le abitudini fessuricole di molte specie di chiroteri rendono un ambito minerario impossibile da verificare pienamente per ogni anfratto potenzialmente utilizzabile e da ciò deriva una prevedibile sottostima della presenza di chiroteri che motiva ad applicare il principio di precauzione in particolar modo in un ambito esteso per 230 km di gallerie parzialmente crollate, non accessibili e parzialmente interessate da nuove attività di sondaggio con impiego di esplosivo.

È evidente che l'attività di sondaggio con esplosivi, la modifica dei cancelli, il transito mezzi nelle gallerie con derivanti rumore e vibrazioni, l'illuminazione interna ed esterna alle gallerie mostra già oggi conflittualità con la presenza dei chiroteri. Ciò però non consente di argomentare se i chiroteri avrebbero colonizzato anche le gallerie artificiali, come peraltro non traspare neppure dai dati storici. Ad ogni modo, per garantire effettive possibilità di tutela delle popolazioni presenti nell'area e il ripristino finale, e per non escludere una possibile colonizzazione futura anche delle gallerie artificiali al termine delle attività estrattive, durante ogni fase dell'attività mineraria successiva, andranno mantenute precauzioni specifiche che considerino le esigenze ambientali dei chiroteri di cui si dà indicazione nelle mitigazioni e compensazioni.

I brillamenti eseguiti al Ribasso Forcella (es. 30 brillamenti a partire dal 2 settembre al 10 ottobre 2015 e in corso al momento della stesura del presente testo) hanno prodotto vibrazioni per un raggio di influenza calcolato pari a 240 m dal punto di brillamento (Relazione tecnica: "Potenziale impatto delle vibrazioni causate dalle esplosioni su strutture superficiali e grotte"). La grotta Bùs di Tri Fradei (LoBG 3748), valutata nello studio della propagazione delle vibrazioni in quanto grotta naturale più prossima al sito, ha una profondità di 30 m e il punto più vicino è a 500 m dalla zona di brillamento e non si ritiene dunque che sia stata raggiunta dalle vibrazioni così come le Grotte LoBG 3681 e LoBG 3682.

Gli esemplari che foraggiano nelle aree boscate e prative sopra l'ambito minerario non subiscono particolare disturbo dalle esplosioni e dalle movimentazioni di mezzi in galleria, ovvero possono subire limitati effetti dovuti al transito di mezzi di trasporto su gomma, attivi sia di giorno che di notte lungo le strade di transito alla



miniera; si danno dunque indicazioni per limitare il disturbo ambientale in tali tratti. Durante la fase estrattiva il grosso del materiale sarà movimentato nella discenderia e si ritiene quindi che questa scelta tecnica limiterà gli eventuali disturbi. È previsto che vengano applicate nuove tecnologie di trattamento dei materiali e limitazioni dell'impatto acustico per la nuova Laveria di Riso. I pipistrelli possono rifugiarsi anche in luoghi rumorosi senza esserne particolarmente disturbati.

L'illuminazione artificiale costituisce un elemento di alterazione delle condizioni ambientali in quanto da un lato espone i pipistrelli ad una maggiore possibilità di predazione scoraggiandoli a frequentare aree molto illuminate e dall'altro altera la distribuzione di prede sul territorio. Alcune specie inoltre sono più sensibili di altre al disturbo luminoso (generi *Rhinolophus* e *Myotis*) tanto da non frequentare aree illuminate. L'illuminazione stradale può, dunque, essere una barriera che produce frammentazione ecologica per l'area riducendo l'utilizzazione come corridoi di volo da parte dei pipistrelli (Stone *et al.*, 2009).

L'aspetto di inquinamento luminoso è tuttavia facilmente mitigabile o eliminabile seguendo le indicazioni tecnico-gestionali di seguito descritte.

Il previsto stoccaggio del materiale di smarino nelle gallerie dismesse è una scelta che da un lato riduce il disturbo dovuto al transito dei mezzi in esterno e dall'altro comporterà la perdita di volumi utilizzabili quali possibili siti rifugio. Essendo tali gallerie interne in collegamento diretto con i luoghi di intervento di scavo e brillamento di esplosivi pare improbabile che potrebbero comunque rimanere disponibili all'utilizzo dei chiroterri anche se lasciati vuoti.

Giova ricordare come, in caso di mancata riattivazione dell'attività mineraria, la contemplata estensione della fruizione turistica dei luoghi di miniera (gallerie ed edifici) potrebbe avere effetti più significativi sui chiroterri rispetto al disturbo dovuto alla coltivazione mineraria, e provocare il declino della qualità ambientale di questi luoghi utilizzabili dai chiroterri. Infatti, strutture adibite al ristoro, alle attività informative, parcheggi ed annessi generano un impatto cumulativo dovuto alla frequentazione antropica e relativa movimentazione di autobus e mezzi di trasporto privati, all'illuminazione interna (Downs, 2003 e Mann, 2002) ed esterna, emissioni sonore e frequentazione delle gallerie che potrebbero prevedibilmente avere effetti negativi ben più pesanti sui chiroterri rispetto all'attività mineraria in progetto.

I sondaggi in corso e la fase di esercizio in tutte le sue declinazioni portano, dunque, possibili effetti cumulativi nel tempo che vanno valutati nel complesso. Il quadro della riattivazione dell'ambito estrattivo per la chiroterrofauna, pur non escludendo l'innescarsi di limitati e potenziali effetti negativi, porta a definire misure di mitigazione e gestione, al fine di evitare la perdita della frequentazione dell'area da parte delle popolazioni di chiroterri presenti e garantire effettive possibilità di ripristino al termine della fase estrattiva. Il recupero ambientale rappresenta un'azione complementare delle attività estrattive e non solo l'atto conclusivo dello sfruttamento. Effetti negativi non mitigabili andranno opportunamente compensati.



Infine, è bene sottolineare come nel complesso in fase di cantierizzazione non è escludibile la possibile amplificazione dell'effetto margine entro la ZPS, per il limitato incremento di pressione antropica nell'area esterna di cantiere, anche se a carattere temporaneo, con diminuzione della densità della popolazione faunistica. La riduzione della densità della popolazione risulta a carattere temporaneo nel momento in cui il disturbo si verifichi in condizioni climatiche non sfavorevoli, in quanto si è in presenza di fauna non strettamente stanziale. Tale effetto risulta tuttavia poco invasivo e scarsamente significativo.

In attinenza al **sistema idrico**, La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico (acque superficiali e sotterranee) dalla realizzazione delle opere, è stata effettuata attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti, le condizioni dei corpi idrici superficiali (portata, caratteristiche idrologiche, alimentazione del bacino, tempo di corrivazione) confrontati con le azioni-elementi di progetto.

Le acque superficiali associate con il Progetto Gorno sono state campionate con lo scopo di caratterizzare le condizioni basali, assumendo come riferimento il più ampio comparto territoriale che dalla frazione di Scalvino (Lenna), raggiunge la confluenza del Torrente Riso con il Fiume Serio, passando a settentrione lungo il sistema Menna, Arera, Monte Secco e a meridione il Monte Alben.

La valle del fiume Riso è stata significativamente alterata nel corso del tempo, lungo il fianco orografico destro e sui terrazzi alluvionali più prossimi all'asta fluviale sono stati costruiti numerosi edifici industriali e domestici. Il corso inferiore del fiume Riso scorre in corrispondenza del vecchio impianto di trasformazione dei minerali a Gorno fino a raggiungere il punto di immissione nel corso principale del Fiume Serio a valle del sito industriale esistente Pontenossa S.p.A.

Il potenziale di impatto sulle acque superficiali connesse con l'attività estrattiva del Progetto Gorno è relativamente minore perché le aree di disturbo sono piccole (circa 2-3 ha) e comprendono il piazzale esistente di Ca Pasì, le aree del portale Forcella, il portale Ponente utilizzato come via di sicurezza, il condotto di ventilazione in Val Vedra, le aree pertinenziali e l'Impianto della Laveria.

I materiali che possono portare al deterioramento della qualità delle acque sono prevalentemente riconducibili a materiale terroso (cioè terreno e roccia) idrocarburi (associati con impianti e macchinari) ed eventuali sostanze (reagenti) riconducibili al ciclo di lavorazione, compreso il così detto prodotto finito, cioè il concentrato destinato al mercato. In condizioni operative normali non ci si aspetta che le acque superficiali possano essere significativamente influenzate. La gestione di routine è stata messa a punto per mitigare tali rischi accertati, tra cui:

- formazione della forza lavoro alle migliori pratiche gestionali;
- contenimento dell'area di disturbo;
- depositi degli idrocarburi assoggettati a misure di controllo e compartimentazione tali da impedire effetti di dispersione al suolo;



- evitare situazioni di flusso o erosione concentrata lungo tutti i piazzali di lavoro;
- limitare lungo tutte le aree di pertinenza l'erosione superficiale, con particolare riferimento alle scarpate inclinate;
- programmi di manutenzione ordinaria di impianti e macchinari.

Le attività legate alla lavorazione del minerale dagli scavi delle miniere hanno un potenziale maggiore rispetto alle attività minerarie di impatto sulle acque superficiali, a causa della natura e della portata delle attività e la vicinanza alle acque superficiali stesse. Per quanto riguarda il processo nel suo complesso non è previsto il rilascio di aliquote d'acqua legate allo stesso. Tutta l'acqua di processo verrà riciclata e rimessa in circolo.

Una delle principali fonti di rischio è associato all'interazione tra le acque di pioggia con il ciclo di processo, che possono mobilizzare materiali in acque superficiali.

Si prevede di mitigare il rischio attraverso la chiusura a compartimenti delle aree di lavorazione, comprendendo il deposito dei reagenti, le celle di flottazione e sala filtri, all'interno di un edificio completamente a tenuta. Le acque di prima pioggia (5 minuti di precipitazione) e di seconda pioggia (10 minuti di precipitazione) di precipitazioni saranno collettate separatamente per il riutilizzo utile nel circuito di lavorazione. I materiali e le sostanze che possono potenzialmente incidere sulla qualità delle acque superficiali sono quindi contenuti all'interno di un edificio isolato. La gestione dei piazzali verrà organizzata attraverso la raccolta sistematica delle acque, il convogliamento delle stesse attraverso sistemi di raccolta, l'eventuale depurazione ed invio delle stessa al sistema di riciclo, minimizzando o annullando quasi del tutto i rischi sulle acque superficiali.

In relazione all'edificio che ospiterà il sistema del PAF (Past Aggregate Fill), collocato nelle strutture che verranno realizzate in prossimità del Portale di Riso, sono previste misure di gestione/contenimento atte a limitare o ad escludere del tutto dispersioni di materiale liquido che possano confluire nel prossimo Torrente Riso.

Le acque superficiali saranno inoltre monitorate attraverso un piano d'indagine, che prevede tra l'altro l'istituzione di presidi di monitoraggio ubicati a monte e a valle dei settori di progetto potenzialmente impattanti, ottenendo quindi valutazioni sullo stato delle acque a monte e a valle delle operazioni di estrazione/lavorazione previste. Il campionamento dell'acqua in condizioni *ante operam* continuerà per un periodo compreso tra i 12 a 24 mesi, con lo scopo di raccogliere non meno di 8 campioni e fino a 18 campioni per ciascun punto campione. Ogni campione dovrà essere indipendente dal punto di vista temporale e separato. Questi dati forniranno condizioni dello stato di fatto (prima dell'inizio delle attività di lavorazione) e forniranno il set di dati di confronto con il monitoraggio che verrà effettuato durante le fasi d'estrazione del minerale.

I dati analitici sui campionamenti delle acque sono allegati allo Studio di Impatto Ambientale, al quale si rimanda per eventuali ulteriori approfondimenti.



La valutazione dell'effetto delle operazioni connesse alla riapertura dell'attività di scavo nell'area della concessione Monica, in riferimento al **sistema idrogeologico ed idrocarsico**, è legato al quadro progettuale delle diverse attività previste, ma è riassumibile nell'impatto potenziale che lo scavo delle gallerie di coltivazione del Calcarea Metallifero potrebbe avere lungo tutto l'areale della concessione.

Lo scavo di un'opera in sotterraneo ha potenzialmente un effetto drenante che è legato al contesto idrogeologico e alla circolazione idrica sotterranea che contiene. Inoltre, è ragionevole definire un "impatto" in considerazione del "bersaglio" che ne subisce le conseguenze.

Nel quadro dell'ambiente idrico sotterraneo, uno dei principali bersagli, sui quali focalizzare la valutazione di interferenza è quello dei punti d'acqua: sorgenti e corsi d'acqua. Le prime sono ovviamente legate forse di utilizzo diverso, che vanno dall'approvvigionamento idrico potabile, a quello agricolo fino alle sorgenti non captate e non utilizzate. I corsi d'acqua sono solitamente meno sensibili alle attività di scavo in sotterraneo, ma devono essere valutati se hanno alimentazioni legati a sorgenti o nelle aree dove le opere in sotterraneo si sviluppano in zone a basse coperture.

Si evidenzia che anche le opere di ripristino della galleria Riso-Parina fanno parte della concessione Monica, ma tali attività, legate soprattutto ad adeguare le condizioni di accesso e percorrenza della galleria, non richiedono l'apertura di nuove gallerie e dunque non hanno impatto sul quadro idrogeologico.

In linea generale, l'impatto del progetto sull'ambiente idrico sotterraneo è da valutare secondo due aspetti:

1. depauperamento delle risorse idriche sotterranee;
2. inquinamento delle risorse idriche sotterranee.

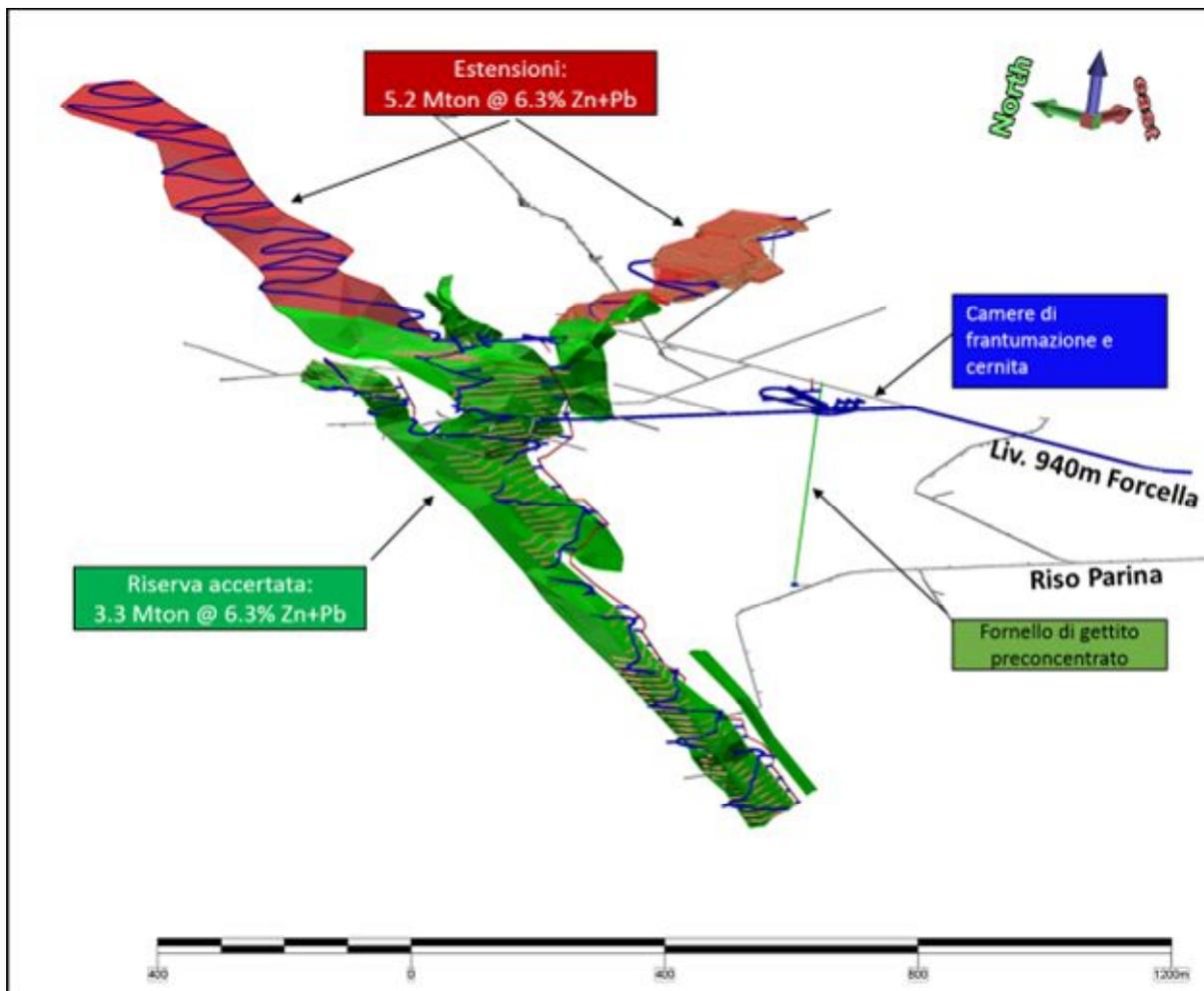
Occorre inoltre considerare che l'impianto generale del progetto potrebbe causare impatti sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio. In via preliminare, si può ipotizzare che l'impatto maggiore dovrebbe essere legato alla fase di operazione della miniera, soprattutto per quanto riguarda l'interferenza tra le circolazioni idriche sotterranee e la coltivazione in sotterraneo.

Il progetto prevede, a grandi linee, tre differenti ambiti di lavoro.

- a) l'area di coltivazione mineraria, sostanzialmente individuale con l'estensione del livello minerario in sotterraneo. Secondo il progetto attuale le aree di estrazione sono identificate in:
 - Colonna Zorzone
 - 2 estensioni della Colonna Zorzone, North & East, costituite da mineralizzazione stratabound;
 - "Pian Bracca", consistente in una mineralizzazione contenuta all'interno di un mélange tettonico (breccia);
- b) la galleria Riso Parina, che sarà utilizzata per il convogliamento del materiale estratto e pre-frantumato. L'impianto di frantumazione sarà posto al livello Forcella (940 m s.l.m.) in una camera dedicata, situata in prossimità



- dell'esistente fornello di gettito collegante il Ribasso Forcella (940 m. s.l.m.) ed il Tunnel Riso - Parina (600 m s.l.m.), lontano dalle aree di scavo;
- c) l'impianto di trattamento del minerale frantumato che sarà realizzato presso l'area della "ex-Laveria", posta all'imbocco della galleria Riso Parina.



Modello 3D dell'area di coltivazione mineraria in sottoterra.

In via preliminare, analizzando l'area di concessione e le attività in progetto, la tabella seguente delinea i fattori di perturbazione e gli impatti potenziali sulle risorse idriche sotterranee. Tali impatti sono relativi alla fase di esercizio, anche se alcuni fattori di perturbazione (sversamenti di elementi inquinanti), sono possibili fin dalle prime fasi della costruzione.

Elemento progettuale	Fattore perturbazione	di	Impatto potenziale	
			Quantitativo	Qualitativo



Elemento progettuale	Fattore di perturbazione	Impatto potenziale	
		Quantitativo	Qualitativo
a) Coltivazione mineraria in sotterraneo	<ul style="list-style-type: none"> • Intercettazione e drenaggio di circolazione idrogeologica di alimentazione delle sorgenti • Sversamenti di elementi inquinanti 	Riduzione parziale o totale della portata delle sorgenti	Contaminazione delle acque sotterranee con conseguente impatto sulle sorgenti
b) Frantumazione e trasporto del marino lungo la galleria Riso Parina	<ul style="list-style-type: none"> • Sversamenti di elementi inquinanti 	Non atteso	Contaminazione delle acque di drenaggio (in gallerie) con impatti sui punti di raccolta delle acque sotterranee (portali)
c) Impianto di trattamento minerale in area "ex-Laveria"	<ul style="list-style-type: none"> • Sversamenti di elementi inquinanti 	Non atteso	Contaminazione puntuale (infiltrazione) delle acque sotterranee

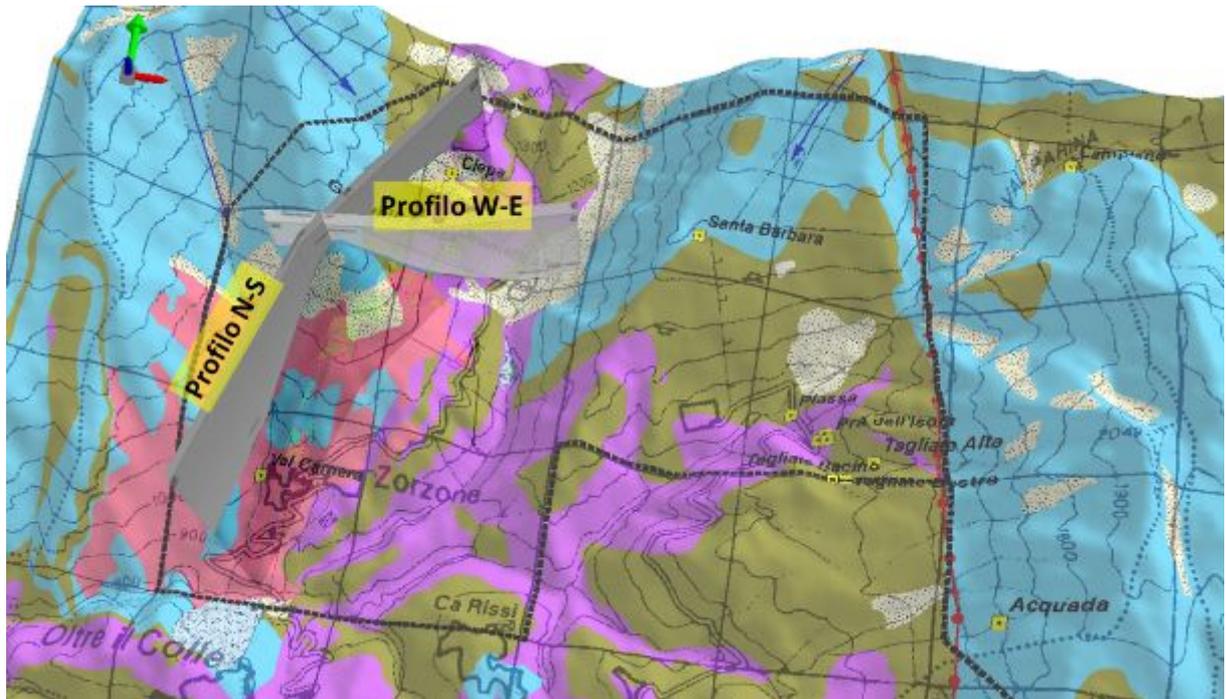
Sintesi generale degli impatti potenziali attesi dalle varie componenti progettuali.

Relativamente al possibile depauperamento (impatto sulla portata) delle risorse idriche ad opera delle attività estrattive, si è analizzata l'estensione del volume sotterraneo delle attività estrattive concentrate intorno all'estensione del livello produttivo di Calcere Metallifero-Formazione di Breno compreso nell'area di concessione Monica.

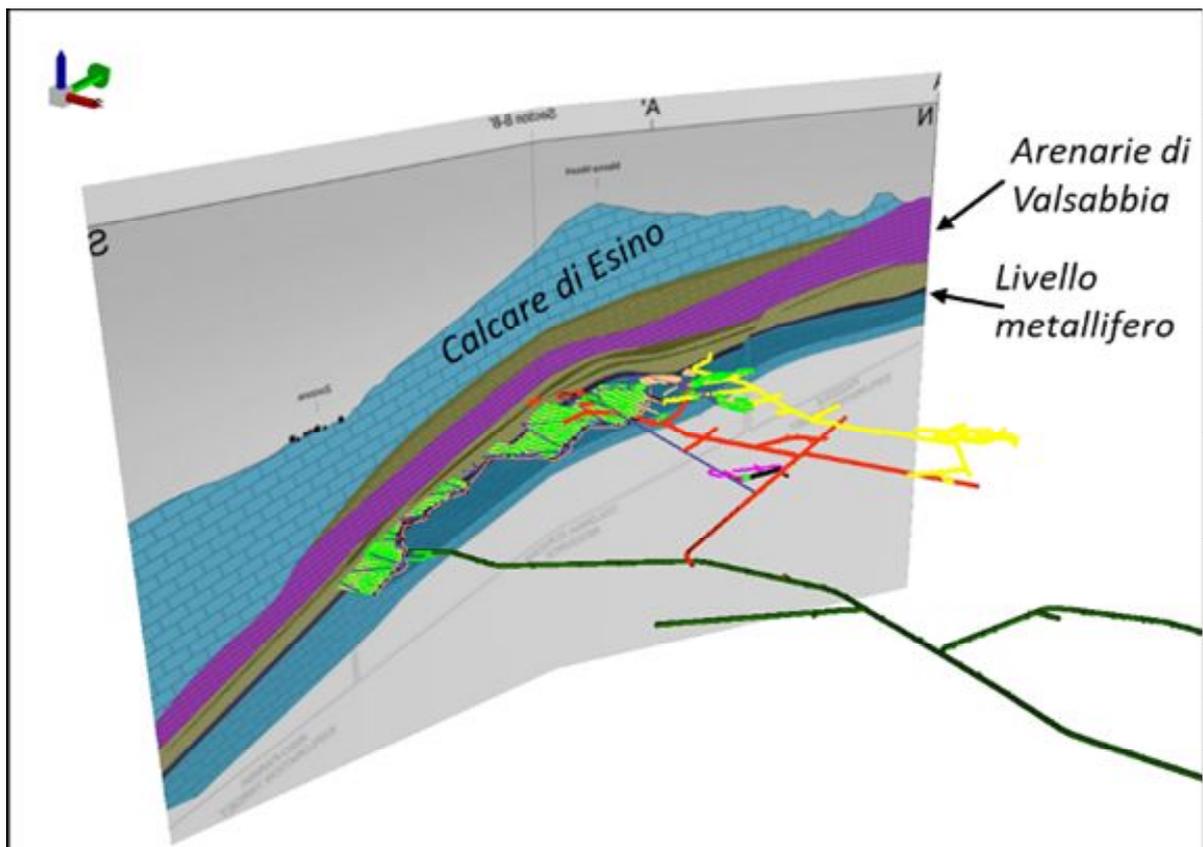
Le figure seguenti hanno lo scopo di inquadrare, dal punto di vista del contesto idrogeologico, le problematiche connesse alla coltivazione mineraria e alle possibili interferenze con le circolazioni delle acque sotterranee che alimentano le sorgenti in superficie.

L'area della concessione è illustrata nella figura seguente, unitamente alla traccia di due profili elaborati dalla EMI, georeferenziati e modificati (evidenziando i complessi idrogeologici) e al modello di estensione 3D dell'attività mineraria (fonte EMI).

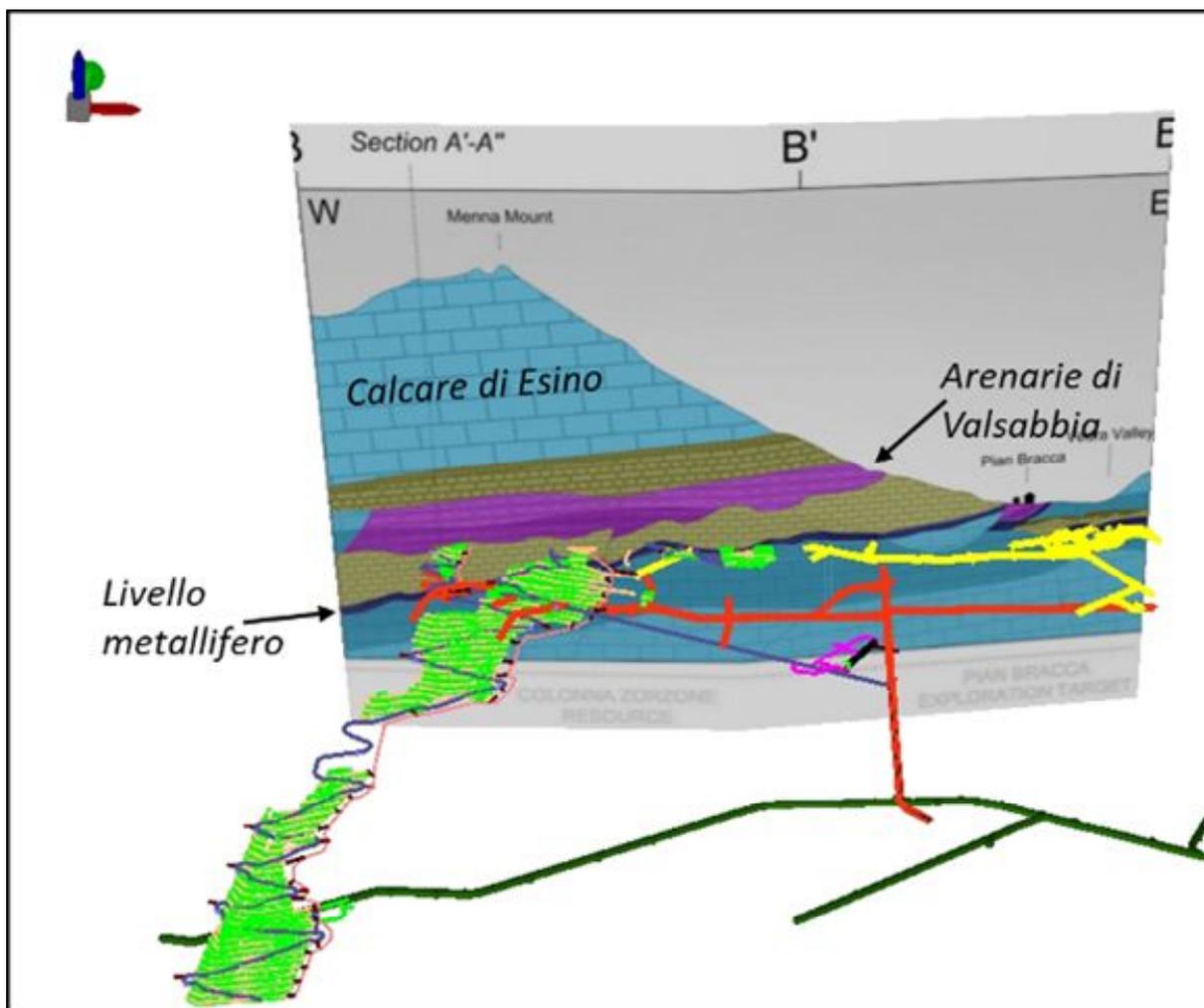




Modello 3D dell'area di concessione e traccia dei profili idrogeologici N-S e W-E.



Profilo N-S idrogeologico (fonte EMI, mod.).



Profilo idrogeologico W-E idrogeologico (fonte EMI, mod.).

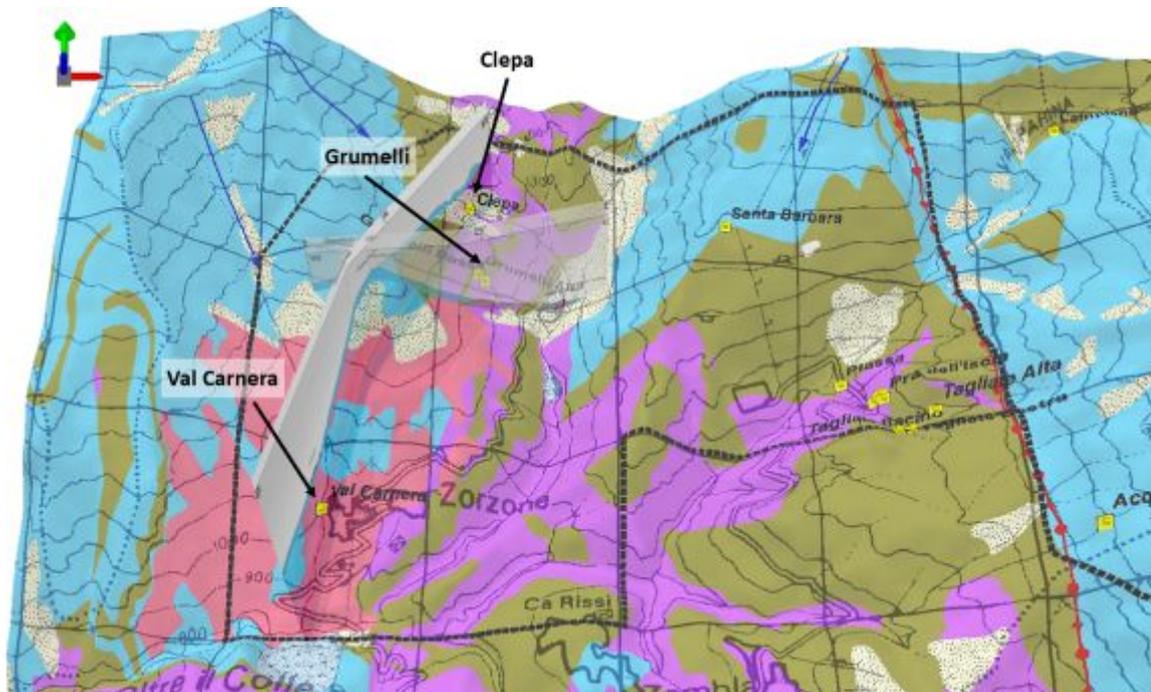
Il livello metallifero sfruttato dalla coltivazione coincide con la Formazione del Calcare Metallifero e alla porzione della Formazione di Breno al contatto. Risulta evidente da questi profili schematici che:

- nell'area di concessione la porzione superiore dei rilievi è costituita dal Calcare di Esino, formazione che permette una buona circolazione idrogeologica per fratturazione e carsismo
- il livello di coltivazione è localizzato più in basso, con un andamento circa parallelo al versante
- tra il livello di coltivazione del minerale il calcare di Esino è presente, in maniera continua, la Formazione delle Arenarie di Valsabbia, caratterizzata da siltiti e arenarie grigie, verdi o rossovinose, molto compatte e ben stratificate in banchi di spessore anche plurimetrico. Tale formazione funge da livello impermeabile, isolando, di fatto, il livello di attività di coltivazione mineraria da quello della circolazione idrica sotterranea.

La posizione delle sorgenti all'interno dell'area di concessione è illustrata dalla **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata.. Sul versante meridionale del

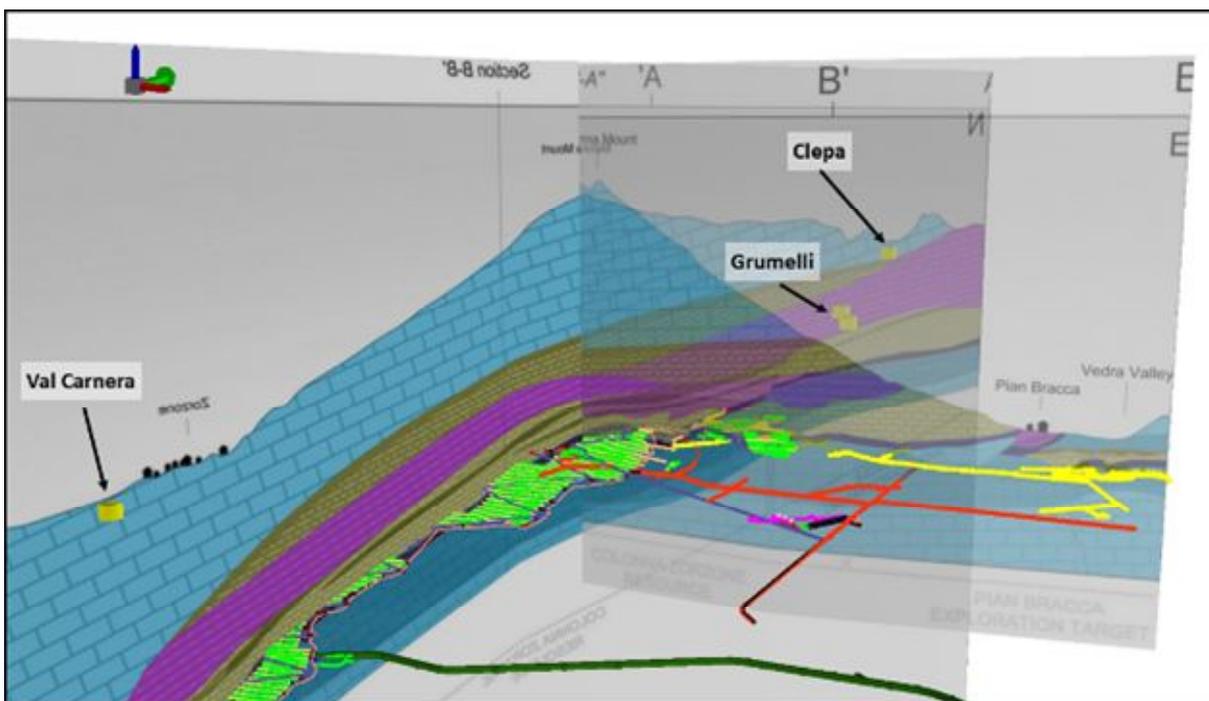


Monte Menna sono presenti tre gruppi di sorgenti UNIACQUE: Val Carnera, Grumelli (G. Bassa e G. Alta), Clepa.



Schema idrogeologico e posizione delle sorgenti UNIACQUE nell'area di concessione.

La figura illustra, lungo i due profili N-S e W-E, la posizione delle sorgenti rispetto alla successione stratigrafica. Le sorgenti sono create dall'effetto di tamponamento delle formazioni impermeabili delle Arenarie di Valsabbia e della Formazione di San Giovanni Bianco sulle circolazioni idriche sotterranee presenti nei soprastanti calcari di Esino (sorgenti Grumelli e Clepa). Differisce da questo meccanismo di emersione la sorgente Val Carnera, che ha il suo bacino di accumulo nei depositi quaternari cementati che ricoprono il versante.



Profili idrogeologici e posizione delle sorgenti (fonte EMI, mod.).

In entrambi gli scenari si evidenzia che l'attività di coltivazione mineraria si realizza in uno scenario idrogeologicamente non collegato alla circolazione dei calcari di Esino. Ciò nonostante, è stato valutato, in via conservativa, un possibile rischio di impatto a causa di potenziali interazioni tra l'estensione della fascia di disturbo nell'ammasso, creato dal metodo di coltivazione (LHOS o camere e pilastri), e la presenza di faglie locali che potrebbero mettere in connessione la circolazione che alimenta le sorgenti con l'estensione della coltivazione mineraria.

La tabella seguente riassume una prima valutazione dei possibili impatti sulle sorgenti UNIACQUE, suddivise secondo i diversi ambiti identificati nei capitoli di caratterizzazione della matrice ambientale.

Gruppo sorgenti UNIACQUE	Grado impatto potenziale	Caratteristiche e fattori determinanti	Elementi da approfondire
--------------------------	--------------------------	--	--------------------------

Gruppo sorgenti UNIACQUE	Grado impatto potenziale	Caratteristiche e fattori determinanti	Elementi da approfondire
<i>Sorgenti del Ponte del Costone</i>	nullo	<p>le sorgenti poste a quota 477 m s.l.m. si trovano a più di 9km dall'area della concessione (in linea d'aria)</p> <p>la zona di ricarica è ubicata sui rilievi costituiti da dolomie (U.I. Alben) isolati dall'area della concessione da elementi topografici (Valle del Riso) e idrogeologico/geostrutturali (alternanze di livelli impermeabili e a bassa permeabilità, faglia di Clusone)</p> <p>le sorgenti affiorano grazie al drenaggio dell'alveo del fiume Serio</p>	
<i>Sorgente Nossana</i>	nullo	<p>la sorgente posta a quota 477 m slm si trova a più di 8km dall'area della concessione (in linea d'aria)</p> <p>la zona di ricarica e il circuito di scorrimento si imposta su un contesto geologico differente e isolato dalla faglia del Grem, che costituisce un limite impermeabile a scala generale</p> <p>la galleria Riso-Parina, inferiore come quota all'area di coltivazione, ma più vicina al circuito della Nossana, non ha interferito con la sorgente.</p>	
<i>Sorgenti Val Mora di Premolo</i>	nullo - molto basso	<p>distanza superiore a 2km rispetto sia al bacino di alimentazione sia all'emergenza</p> <p>tra le sorgenti e la concessione si colloca la faglia del Grem, che nella porzione più settentrionale ha coinvolto nel movimento anche formazioni a bassa permeabilità (F. Gorno)</p> <p>il bacino di alimentazione è costituito da una porzione di calcari di Esino sovrascorsa e isolato al letto dalla formazione di Gorno</p>	<p>estensione della zona di coltivazione</p> <p>interpretazione del modello geologico del bacino di coltivazione nella porzione settentrionale</p>



Gruppo sorgenti UNIACQUE	Grado impatto potenziale	Caratteristiche e fattori determinanti	Elementi da approfondire
<i>Sorgenti di Oneta</i>	nullo - molto basso	<p>le sorgenti si collocano più di 3 km di distanza in linea d'aria</p> <p>il bacino di alimentazione (dolomie dell'Alben) è sviluppato sul versante opposto all'area di concessione</p> <p>il bacino di alimentazione è isolato dall'area di concessione da elementi topografici (Valle del Riso) e idrogeologico/geostrutturali (alternanze di livelli impermeabili e a bassa permeabilità, faglia di Clusone)</p> <p>relativamente alle sorgenti Fanciulli, Pedre e Rondenino, il bacino di alimentazione è posto nei rilievi di calcare di Esino affioranti sui rilievi posti in direzione opposta all'area di concessione</p> <p>la galleria Riso-Parina, attraversa l'area delle sorgenti e se interferenza è avvenuta questa è oramai stabilizzata</p>	<p>estensione della zona di coltivazione</p> <p>interpretazione del modello geologico del bacino di coltivazione, nella porzione meridionale</p>
<i>Sorgenti dell'Alben</i>	nullo - molto basso	<p>le sorgenti si collocano a circa 1.5 km di distanza in linea d'aria verso sud</p> <p>il bacino di alimentazione (dolomie dell'Alben) è sviluppato sul versante opposto all'area di concessione</p> <p>il bacino di alimentazione è isolato dall'area di concessione da elementi topografici (Valle del Riso) e idrogeologico/geostrutturali (alternanze di livelli impermeabili e a bassa permeabilità, faglia di Clusone)</p>	<p>estensione della zona di coltivazione</p> <p>interpretazione del modello geologico del bacino di coltivazione nella porzione meridionale</p>



Gruppo sorgenti UNIACQUE	Grado impatto potenziale	Caratteristiche e fattori determinanti	Elementi da approfondire
<i>Sorgenti dell'Alta Val Parina</i>	basso	le sorgenti si collocano a circa 1.5 km di distanza in linea d'aria verso est le sorgenti hanno il bacino di alimentazione modesto e inoltre sviluppato sulla formazione di Gorno (rilievi a est) tamponati dal livello impermeabile delle arenarie di Val Sabbia che dovrebbero isolare il circuito delle sorgenti	estensione della zona di coltivazione interpretazione del modello geologico del bacino di coltivazione, lato orientale
<i>Sorgenti della zona meridionale del Monte Menna</i>	basso-medio	la presenza della formazione di San Giovanni Bianco tra le emergenze e l'area di coltivazione dovrebbe costituire un elemento di isolamento tra i circuiti (superficiali) e le attività di coltivazione mineraria la sorgente Carnera ha un'alimentazione molto superficiale e beneficia dell'immagazzinamento della ricarica diretta grazie ai depositi cementati le sorgenti Clepa e Grumelli hanno il bacino di alimentazione nel calcare di Esino, isolato dall'area di coltivazione mineraria in profondità	estensione della zona di coltivazione estensione ed impatto della metodologia di coltivazione (LHOS, camere&pilastri) sulla fratturazione dell'ammasso circostante interpretazione del modello geologico del bacino di coltivazione

Analisi dell'impatto sulla matrice ambiente idrico sotterraneo, quadro riassuntivo.

Passando al sistema idrocarsico e alle grotte, esiste un'ampia letteratura in materia, in quanto sistema complesso e delicato, da difendere e tutelare, ma spesso inevitabilmente inserito in contesti ove l'attività antropica ha avuto modo di agire e di interferire spesso da secoli.

È vero e riconosciuto che le aree carsiche sono generalmente considerate ambienti estremamente interessanti sotto l'aspetto scientifico, in quanto sede di manifestazioni geologiche e geomorfologiche, di particolari assetti idrologici ed idrogeologici, di fauna e flora peculiari - a fronte di condizioni molto limitative che ne fanno "da un punto di vista ecologico, un "ecosistema incompleto" nel quale, a causa della mancanza di luce e quindi della quota di produzione primaria, la maggior parte delle risorse energetiche necessarie è prevalentemente garantita



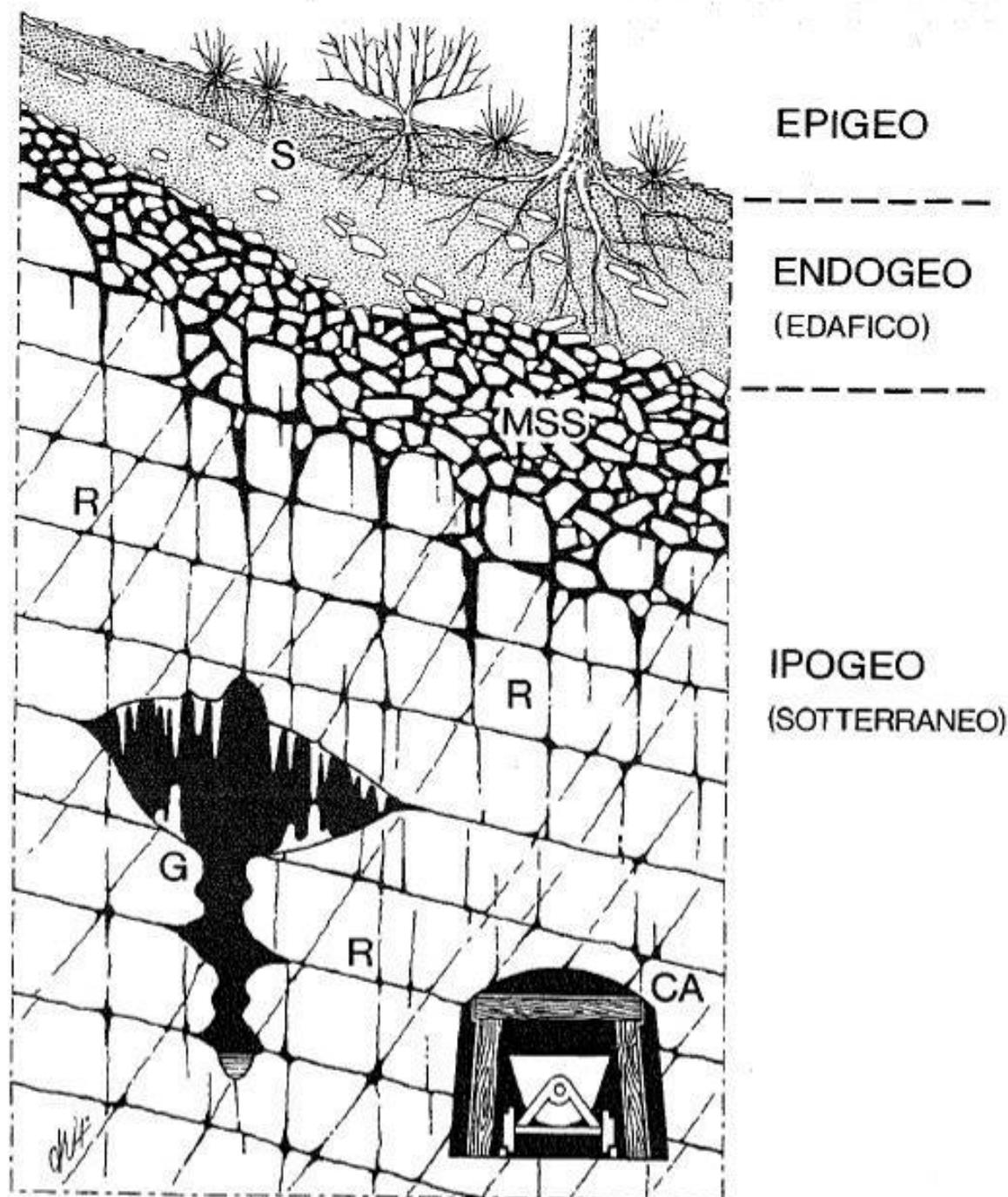
soltanto dall'esistenza di un continuo trasferimento, "dall'alto verso il basso", dall'ambiente epigeo"².

La grande varietà delle morfologie carsiche (es. campi solcati superficiali, doline, grotte, sorgenti, ...) deve essere vista come un unico sistema che a sua volta deve essere descritto a partire dalle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrologiche, idrogeologiche e climatiche - per dirne solo alcune tra le maggiori - che definiscono nel suo complesso un "bacino idrogeologico", superficiale e sotterraneo: da ciò ne deriva un intervento su una qualsiasi delle parti che lo costituiscono può comportare una ripercussione sullo stato del sistema. Evidentemente anche le normali dinamiche naturali possono avere effetti, al limite sostanziali o catastrofici, sulla conservazione nel tempo dell'equilibrio di un sistema carsico, anche nelle parti più lontane e meno direttamente influenzabili dai contatti con l'esterno, ma è innegabile che anche le attività umane hanno una loro responsabilità nell'indurre impatti e compromissioni dirette ed indirette e talvolta irreversibili nell'ambiente carsico, epigeo ed ipogeo, In questo ultimo caso, è chiaro che le principali attività "dirette" sono attribuibili alle opere antropiche di maggiore impatto, quali le coltivazioni minerarie o la realizzazione di opere pubbliche o ingegneristiche, ma anche, sebbene certamente su scala più ridotta, "agli eccessi di frequentazione di grotte sia da parte degli stessi speleologi (...) sia da parte del turismo di massa e di ciò che a questo consegue ...".³.

2 P.M. Giachino, D. Vailati, "Problemi di protezione dell'ambiente ipogeo e note sull'impatto delle attività di ricerca in ambiente sotterraneo", in Atti del Convegno Nazionale "L'ambiente carsico e l'uomo", CAI Cuneo, 2003, pag. 305.

3 P.M. Giachino, D. Vailati, op. cit., pag 309. "Onestamente uno speleologo non può negare che frequentare le grotte, in qualunque modo lo si faccia, sia un modo per alterarne l'ambiente (...)" anche se "Un buon speleologo riesce sempre a ridurre al minimo gli effetti del suo passaggio", da Tutela dell'ambiente e speleologia, in www.bepoglance.eu/speleo/sp_tut.html.





Rappresentazione schematica dei diversi compartimenti dell'ambiente ipogeo in relazione tra loro e con l'ambiente endogeno (S: suolo; R: reticolo di fessure della massa rocciosa; G: grotta; CA: cavità artificiale; MSS: ambiente sotterraneo superficiale).

L'incidenza dell'uomo "sui territori carsici, inizialmente molto ridotta, è andata via via crescendo, con un notevole aumento d'incidenza soprattutto negli ultimi due secoli. (...) le aree carsiche sono state spesso preferite dall'uomo per tutta una serie di motivi (...). Le risorse delle aree carsiche possono schematicamente essere



suddivise in 4 grandi categorie: l'acqua (e, in connessione con essa, l'atmosfera), l'ambiente geomorfologico in generale, la risorsa biologia e quella culturale"⁴.

Nel recente lavoro che tratta e descrive il nuovo Catasto Speleologico lombardo⁵, a cura della Federazione Speleologica Lombarda, un intero capitolo è dedicato al rapporto tra grotte e attività antropica, con una elencazione sintetica dei principali elementi di vulnerabilità e le cause di fragilità degli ambienti carsici, sui quali si possono esplicitare gli impatti riferibili alle attività antropiche: tra questi, il particolare ecosistema biologico e i sistemi degli acquiferi carsici, particolarmente vulnerabili.

Nel testo citato, vengono indicati i numerosi "elementi di pericolosità e gli agenti di inquinamento e degrado che possono agire sulle aree e sulle acque carsiche", nonché le "diverse fonti di inquinamento, degrado e distruzione in ambiente carsico": acque reflue urbane; discariche; allevamenti zootecnici e pastorizia; attività agricole; attività industriali; opere viarie o edili; opere idrauliche; inquinamento atmosferico; inquinamento da traffico veicolare; grotte turistiche⁶.

Tra le fonti sopra elencate, quelle più direttamente interessanti per il caso specifico relativo alla richiesta di concessione mineraria, si ritiene siano riconducibili all'inquinamento atmosferico e all'inquinamento da traffico, sebbene si ricordi - soprattutto a proposito dell'inquinamento da traffico - che le attività minerarie in esame non si collocano all'interno delle aree a maggiore densità carsica e non hanno diretta interferenza con esse, se non limitatamente al tracciato della galleria Riso-Parina.

Peraltro, inquinamento da traffico e inquinamento atmosferico sono connessi l'uno all'altro, in quanto è possibile che gli scarichi dei mezzi di lavoro (in particolare i "Jumbo" per il trasporto del materiale) attraverso la ricordata galleria Riso-Parina possano espandersi fino al sistema carsico della Plassa: per evitare tale eventualità, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo "camino" di intercettazione, raccolta e smaltimento dei fumi. Lo spostamento dei mezzi all'interno delle gallerie minerarie potrebbe in qualche caso provocare locali perdite di olio o carburante, che possono essere scongiurate o minimizzate con una buona, continua ed efficiente manutenzione dei mezzi d'opera.

Claudia Chiappino e Andrea Ferrario, nel volume sul Catasto Speleologico lombardo, dedicano un intero capitolo ad interessanti riflessioni relative al rapporto tra grotte ed attività estrattive, la cui "interazione può generare nuove opportunità o problematiche per entrambi gli ambiti, con influenza diretta sulle attività speleologiche e/o minerarie"⁷.

4 J. De Waele, "Impatto ambientale di attività antropiche sulle aree carsiche in Sardegna", pubblicato su "Atti e memorie n. 41" Commissione Grotte Eugenio Boegan.

5 A. Marieni, M. Merazzi, A. Ghiselli, P. Tognini, "Le grotte e l'attività antropica", in AA.VV., "Il Catasto Speleologico Lombardo (Progetto Tu.Pa.Ca.)", a cura di Andrea Ferrario e Paola Tognini, novembre 2016, cap. 6.

6 A. Marieni, M. Merazzi, A. Ghiselli, P. Tognini, "Le grotte e l'attività antropica", cit., pagg. 136-142.

7 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", in AA.VV., "Il Catasto Speleologico Lombardo (Progetto Tu.Pa.Ca.)", a cura di Andrea Ferrario e Paola Tognini, novembre 2016, cap. 6.4, pagg. 144-150.



Tra gli aspetti problematici si rimanda sia agli aspetti "tecnici" legati "alla concreta possibilità di poter intercettare vuoti carsici ancora sconosciuti"⁸ con conseguenze non sempre prevedibili sulla stabilità delle gallerie o, nel caso però di zone ove la coltivazione in sotterraneo avviene a media e piccola profondità, nell'innescò di fenomeni di subsidenza o di collasso per sprofondamento⁹, sia soprattutto al fatto che "alcune grotte intercettate da attività minerarie sono state in passato sfruttate per lo stoccaggio di materiale di scarto (il cosiddetto "smarino")... In questo modo sono stati riempiti diversi ambienti ormai impossibili da recuperare (...)"¹⁰: ciò si è verificato nel passato anche nel grande ambito minerario di Gorno - Oltre il Colle, tuttavia, una accresciuta sensibilità ambientale, le richieste e le segnalazioni accorate e puntuali degli speleologi, una maggiore disponibilità alla tutela e alla salvaguardia degli ambienti carsici naturali, fanno sì che nell'ambito delle attività minerarie previste, le cavità naturali riconosciute ed intercettate dalla coltivazione non saranno utilizzate per lo stoccaggio del materiale di scarto, per il quale sono ormai a disposizione chilometri di gallerie artificiali ormai completamente abbandonate e senza alcuna valenza naturalistica. Significativo, piuttosto, il richiamo alle "opportunità", non solo per la tutela e la valorizzazione dell'ambiente carsico naturale, ma anche la stessa attività speleologica: infatti, "le attività estrattive possono consentire di individuare grotte di cui non si ha ancora conoscenza" e "diventare risorsa preziosissima per lo speleologo", come è successo anche nel recente passato, quando "le 'visite' di speleologi in ambienti minerari dismessi" hanno "portato alla scoperta ed esplorazione di numerose cavità carsiche"¹¹, tra cui alcune delle più belle ed articolate del versante sud dell'Arera.

Tali considerazioni non possono non portare alla questione principale del tema dibattuto, ovvero alla necessità/possibilità di convivenza tra grotte e attività minerarie che, riconoscono gli autori (e, per quanto ci riguarda, si condivide), "ci pone quindi di fronte a temi importanti sotto il profilo ambientale, ma anche sociale. Quando si parla di cave o miniere attive (sempre più rare), non bisogna dimenticare il numero di persone che lavorano nonché l'indotto da loro generato, fonte di vita e spesso di buona gestione del territorio"¹²: tanto che, soprattutto ove, come ad oggi si rileva per l'area oggetto della richiesta di nuova concessione mineraria dove si concentreranno le maggiori attività di coltivazione, "il carsismo non risulta particolarmente sviluppato, né rilevante"¹³, può essere accettabile il compromesso tra legittime esigenze economiche e tutela dell'ambiente naturale, con le dovute cautele ed attenzioni.

A tal fine, sebbene si ritenga che nel comparto territoriale definito dai confini della nuova concessione mineraria, in tutti i variegati aspetti descritto e valutato

8 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", cit., pag. 145.

9 V. anche C.A. Garzonio, F. Barsuglia, A. Iotti, "Le indagini e il monitoraggio di fenomeni di subsidenza e sprofondamento nell'area mineraria di Gavorrano (Gr - Toscana)", Ispra Stato arte sinkholes.

10 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", cit., pagg. 145-146.

11 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", cit., pag. 146.

12 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", cit., pag. 148.

13 C. Chiappino, A. Ferrario, "La convivenza tra grotte ed attività estrattive", cit., pag. 149.



nelle diverse sezioni del presente lavoro, ma qui con particolare ed esclusivo riferimento agli aspetti carsici, sia accettabile e non penalizzante la coesistenza tra attività mineraria e sistema carsico (qui, appunto, "non particolarmente sviluppato, né rilevante", almeno secondo le conoscenze attuali), si ritiene utile porre all'attenzione degli operatori del settore che anche una buona e proficua collaborazione con i gruppi speleologici può essere giustificata dalle esigenze di entrambi, rivolte da un lato allo sfruttamento di una risorsa naturale solo in quel luogo presente in quantità e giaciture tali da poter essere economicamente sostenibile, dall'altro alla esplorazione di ambienti altrimenti non accessibili, con finalità sia di ampliamento delle conoscenze "scientifiche" sia di monitoraggio degli eventuali impatti che le attività di coltivazione potrebbero avere sull'ambiente carsico locale, nell'ottica di una sostanziale condivisione dei fini reciproci.

Alla luce di tutte queste considerazioni, e di quanto sopra riportato, anche in considerazione del fatto che le attività di progetto che interferiscono direttamente con la ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e con la ZSC "Val Nossana - Cima di Grem" si svolgeranno quasi esclusivamente in sotterraneo e a significativa profondità, insistendo tra l'altro in ambiti artificiali e già interessati da lavori di estrazione mineraria pregressi, è possibile affermare che non sono prevedibili interferenze significative e permanenti tra l'attuazione del progetto e gli aspetti ecosistemici ed ecobiologici della ZPS e della ZSC d'interesse, o degli altri siti afferenti alla RN2000 presenti entro un intorno di larga scala, anche e soprattutto nei confronti degli obiettivi di conservazione di Rete Natura 2000, ovvero della stessa area protetta del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche, a condizione tassativa che nessuna attività di progetto alteri il sistema idrologico profondo ed idrocarsico naturale.

Secondo quanto descritto e valutato, anche le attività di lavorazione, trattamento e commercializzazione del materiale presso la laveria in loc. Riso, collocandosi tra l'altro ad oltre 1 km a siti ed aree protette a valle delle stesse, non hanno fatto rilevare potenziali interferenze indirette con i siti RN2000 stessi.



3.11 CONCLUSIONE DELLA FASE DI SCREENING

Relativamente alle attività previste dall'estensione della concessione mineraria "Monica" in Comune di Oltre il Colle, Oneta e Gorno rientrante nel più ampio progetto denominato "GORNO ZINC PROJECT", esaminate nel presente Studio, le informazioni acquisite attestano o suggeriscono che **è possibile escludere a priori, con attendibile certezza scientifica, la possibilità che si verifichino effetti significativi nei confronti dei siti RN2000 di riferimento**, potendosi in tal modo ritenere conclusa la fase di analisi e di valutazione, e asserendo che sussiste **Incidenza non significativa sulla Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e sulla Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"**, direttamente interessati dalle azioni minerarie, ovvero sulla contermina **Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Valle Parina"** presente ad Ovest dell'area di interesse: le azioni di progetto in previsione non avranno ricadute in grado di pregiudicare l'integrità ecologica dei predetti siti, nei confronti degli obiettivi di conservazione della Rete Natura 2000.

Da quanto analizzato e sopra esposto:

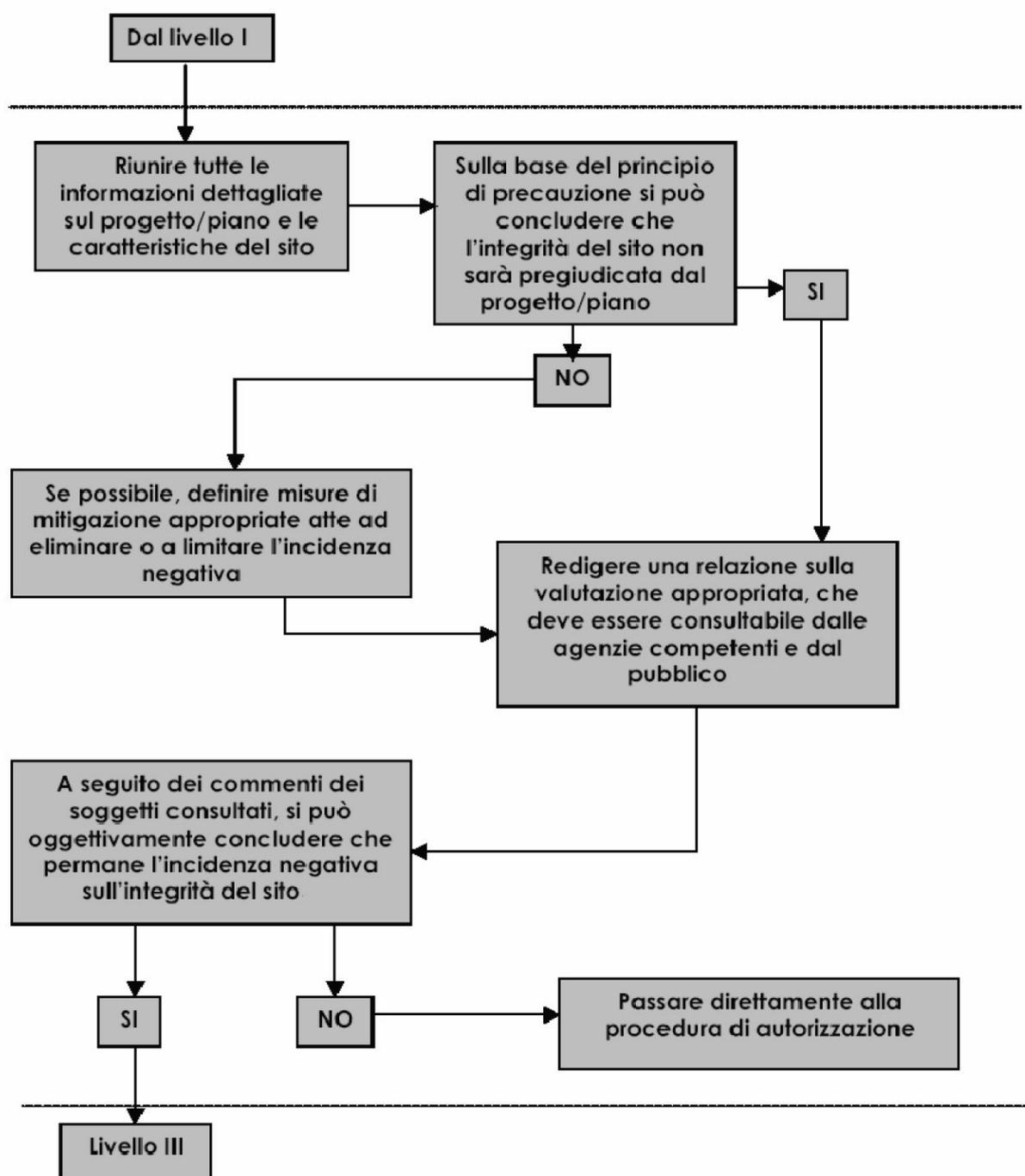
- le azioni di progetto connesse alla concessione mineraria "Monica" sono compatibili con le norme specifiche di tutela previste per i siti Natura 2000 di riferimento;
- le azioni di progetto sono compatibili con le misure di conservazione e i piani di gestione dei siti Natura 2000 di riferimento;
- gli effetti possibili sono tutti valutabili in termini di incidenza nulla o non significativa come indicato nel precedente paragrafo del presente lavoro.

In virtù del principio di precauzione, tuttavia, si vuole proseguire nel processo valutativo, ai fini di ottemperare ad una Valutazione di Incidenza adeguata, affrontando di conseguenza il successivo Livello II di valutazione appropriata che farà soprattutto riferimento alla sensibilità della ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e della ZSC "Val Nossana - Cima di Grem", unici siti RN2000 direttamente interferiti dalle azioni di progetto.



4. LIVELLO II: valutazione "appropriata"

Nonostante quanto verificato nella fase di *screening*, si affronta come detto il Livello II di valutazione appropriata, che deve contenere, rispetto a quanto previsto per la precedente fase, gli opportuni approfondimenti in merito alle situazioni in cui sono possibili eventuali incidenze significative negative o le stesse non possano essere escluse in forza del principio di precauzione; per lo stesso principio, la valutazione appropriata può trattare ipotesi alternative ed eventuali misure di mitigazione. Si deve quindi affrontare la **stima effettiva** dell'incidenza.



Schema logico delle fasi relative al Livello II di valutazione appropriata.



In questa fase l'incidenza delle attività di progetto sull'integrità della ZPS e della ZSC d'interesse è riferita in termini di implicazioni rispetto agli obiettivi di conservazione e in relazione alla loro struttura e funzione, aspetti che sono stati riassunti nella descrizione dei siti RN2000 stessi (paragrafo 3.3.1 e paragrafo 3.3.2). Nello svolgere le valutazioni necessarie è importante applicare il principio di precauzione; la valutazione deve tendere a dimostrare in maniera oggettiva e comprovata che non si produrranno effetti negativi sull'integrità dei siti RN2000. Qualora l'esito sia diverso, si presume che si verificheranno effetti negativi.

In riferimento agli obiettivi di conservazione per cui sono stati designati i siti RN2000 d'interesse, e rispetto ad altri significativi indicatori, in attinenza alla checklist proposta dal Parco Regionale delle Orobie Bergamasche nello "Schema metodologico per la redazione dello Studio di Incidenza secondo la procedura ordinaria", si ha:

OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE	
<i>Le azioni del progetto di estensione della concessione mineraria "Monica" possono:</i>	<i>si/no</i>
provocare ritardi nel conseguimento degli obiettivi di conservazione dei siti RN2000?	NO
interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione dei siti?	NO
eliminare i fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli dei siti?	NO
interferire con l'equilibrio, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli dei siti?	NO
ALTRI INDICATORI	
<i>Le azioni del progetto di estensione della concessione mineraria "Monica" possono:</i>	<i>si/no</i>
provocare cambiamenti negli aspetti caratterizzanti e vitali che determinano le funzioni del sito o in quanto habitat o ecosistema?	NO
modificare le dinamiche delle relazioni che determinano la struttura e/o le funzioni dei siti?	NO*
interferire con i cambiamenti naturali previsti o attesi dei siti?	NO*
ridurre l'area degli habitat principali?	NO
ridurre la popolazione delle specie chiave?	NO
modificare l'equilibrio tra le specie principali?	NO
ridurre la diversità dei siti?	NO*
provocare perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali?	NO
provocare una frammentazione?	NO
provocare una perdita o una riduzione delle caratteristiche principali?	NO*

* a condizione tassativa che nessuna attività di progetto alteri il sistema idrocarsico naturale.



È bene chiarire che per alcune voci, se estese al complesso di specie non esclusive, generaliste e/o banali (e pertanto non solo a quelle prioritarie e/o di interesse comunitario così come considerato dalla checklist di cui sopra), non risulta escludibile a priori la possibilità che si verifichino incidenze, soprattutto in assenza di elementi di mitigazione e/o riparazione.

Come previsto dal documento *"Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC"*, l'analisi di incidenza deve essere effettuata proprio considerando il progetto congiuntamente alle eventuali misure di mitigazione; questo consente di valutare anche gli effetti delle misure di mitigazione che se non correttamente scelte, potrebbero esse stesse produrre effetti indesiderati sulle aree incluse nella Rete di Natura 2000.

Sulla base degli aspetti potenzialmente critici evidenziati anche nella tabella precedente, si definiscono in tal senso idonee misure di attenzione e di mitigazione, oggetto del paragrafo seguente.



4.1 LINEE SPECIFICHE DI ATTENZIONE E MISURE DI MITIGAZIONE

Oltre che dalla fase di verifica (*screening*), anche sulla base degli aspetti evidenziati nella tabella precedente, si può escludere qualsiasi incidenza diretta significativa su habitat e specie chiave da parte delle attività in esame sull'integrità della ZPS e della ZSC d'interesse, ovvero sulla ZSC contermina.

Pertanto, non sarebbe necessario individuare particolari accorgimenti mitigativi se non quelli della realizzazione a regola d'arte delle opere e la corretta osservanza di norme e prescrizioni attinenti le attività e il regime pianificatorio/vincolistico sussistente sulle aree.

Tuttavia, a carattere del tutto generale, giova ricordare che le principali misure di mitigazione che si propongono per gli interventi che in diversa misura possono interferire con i siti della Rete Natura 2000 vanno nella direzione di ridurre le compromissioni ambientali che possono verificarsi durante la realizzazione di interventi che, in ogni caso, dovranno tendere a risultare il meno invasivi possibile. Si tenga presente che, per quanto riguarda Natura 2000, gli obiettivi conservazionistici di detti siti prevedono:

1. la tutela delle caratteristiche naturali e ambientali dei siti, la tutela degli habitat naturali e la protezione delle specie vegetali e animali con riferimento soprattutto alla flora e alla fauna elencate negli allegati II e IV della Direttiva n. 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") e nell'allegato I della Direttiva n. 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli") dell'Unione Europea;
2. il mantenimento ed il miglioramento del ruolo dei siti all'interno della Rete Natura 2000;
3. la promozione della didattica naturalistica compatibile ai fini dell'educazione e della formazione ambientale;
4. rendere compatibili con la tutela ambientale le attività umane consentite all'interno dei siti.

Occorrerà inoltre all'interno dei siti, sempre a carattere generale e in linea di principio:

1. tendere a convertire i boschi cedui in alto fusto, prestando attenzione al mantenimento delle eventuali radure presenti all'interno di essi e alla conservazione degli alberi più alti;
2. mantenere e/o creare zone ecotonali;
3. possibilmente conservare i prati polifiti permanenti;
4. conservare necromassa durante i tagli dei boschi maturi;
5. evitare l'introduzione di provenienze non autoctone, che determinano l'inquinamento genetico delle popolazioni animali e vegetali;
6. regolamentare il pascolo, anche sui versanti più ripidi, al fine di evitare il sovraccarico zootecnico;
7. mantenere le tradizionali pratiche agricole (concimazione e sfalcio) per le praterie da fieno;



8. mantenimento dei prati polifiti permanenti;
9. vietare in maniera assoluta la pratica di sport motorizzati (trial, motociclismo fuori strada, ecc.) in quota;
10. conservare e ripristinare le aree incolte cespugliate, le grandi radure a fianco delle aree boscate, i prati da sfalcio, anche presso insediamenti antropici, e i prati pascolati anche oltre il limite superiore della vegetazione d'alto fusto;
11. incentivare le attività agro-pastorali che favoriscono il mantenimento di spazi aperti.

Queste raccomandazioni, di assoluto buon senso, dovrebbero essere considerate all'interno di qualsiasi iniziativa progettuale e/o programmatoria.

Le azioni legate all'intervento oggetto del presente Studio di Incidenza, in relazione ai danni primari e secondari, comportano interferenze legate alla necessità tecnica di esecuzione delle opere.

Non sono ipotizzabili modifiche alla morfologia ed all'idrografia superficiale e/o profonda.

Le opere di mitigazione, in relazione all'impatto ambientale, sono per la maggior parte rappresentate dalle stesse modalità realizzative e tecnico-costruttive delle opere e delle attività, modalità che hanno privilegiato le migliori soluzioni possibili ai fini della minimizzazione delle incidenze e a garanzia della funzionalità delle opere e delle attività agli obiettivi che si intendono raggiungere con l'attivazione delle stesse.

Il Gorno Zinc Project ha avuto e avrà, come elementi filosofici di fondo, da un lato l'imperativo categorico della necessità della minimizzazione degli impatti di qualsivoglia natura sulla strutturazione paesistica ed ecosistemica ideale del sito; dall'altro, la missione di giungere, al termine della fase realizzativa e di riordino finale a fine intervento, ad una situazione che risulti conservativa dei valori preesistenti.

A tal proposito si sottolinea come il progetto prevede una semplice e non problematica logistica di cantiere e delle procedure di lavoro, senza nessuna necessità di approntare nuove piste di cantiere, essendo le aree di intervento direttamente raggiungibili dai tracciati viari esistenti e ubicate entro il sistema di gallerie artificiali. Parimenti, dovrà essere garantito la corretta e sostenibile gestione dello smarino di risulta, che in nessun modo dovrà arrecare alterazioni nei confronti del sistema idrocarsico.

Nello specifico, oltre a quanto riportato in precedenza, si ritiene inoltre indispensabile adottare opportuni accorgimenti, atti a minimizzare l'incidenza delle opere e per la conservazione dell'integrità degli elementi caratteristici costitutivi il sistema paesistico-ambientale analizzato. Per chiarezza espositiva, tali misure sono raggruppate a seguire in riferimento alla conservazione della flora e della vegetazione, della fauna, e come suggerimenti di carattere più generale.



4.1.1 Misure mitigative in relazione alla conservazione della flora e della vegetazione

Le principali misure mitigative per la gestione dell'intervento in relazione alla conservazione e tutela della flora, della vegetazione e degli habitat sono riportate a seguire.

I lavori previsti dal progetto, interessando per lo più l'interno delle gallerie e quindi l'ambiente sotterraneo, non avranno un impatto rilevante sull'area e sulla vegetazione che la occupa, ma al fine di ridurre al minimo l'impatto degli interventi devono essere comunque adottati alcuni accorgimenti.

Ingresso miniera Monica a Riso di Gorno

L'intervento previsto è sostanzialmente un lavoro di pulizia e ripristino di un tratto di binari preesistenti, colonizzato negli anni di abbandono da specie ruderali e di scarso interesse. Come unica indicazione per l'esecuzione dei lavori, si richiede di preservare e non danneggiare la parte a monte dei binari costituita da roccia affiorante su cui crescono specie interessanti tra cui alcune briofite e *Cyclamen purpurascens* presente nell'elenco C2 della LR n. 10/2008.

Area Val Vedra

Gli interventi previsti, come già detto, riguardano principalmente l'interno delle miniere dove, ad esclusione degli ingressi, non sono presenti specie vegetali. Le indagini botaniche non hanno evidenziato la presenza di essenze rare o tutelate ad esclusione di alcuni esemplari di *Saxifraga hostii* che crescono sull'ingresso della miniera Malanotte dove, sulla base di quanto riportato nel progetto, non dovrebbero essere realizzati lavori. Nell'eventualità in cui si dovesse intervenire su questo imbocco o se si dovessero individuare altri esemplari di questa specie in aree interessate dai lavori, sarebbe opportuno attuare interventi di traslocazione degli esemplari in aree non interessate dai lavori. Da un progetto effettuato dal Parco delle Orobie Bergamasche si è visto che i risultati della traslocazione di esemplari di questa specie hanno percentuali di successo prossime al 100%.

La fascia posta alle quote maggiori, è inserita nel poligono che delimita l'area di studio ma a quanto si può evincere dai progetti non dovrebbe essere interessata da nessun tipo di intervento. In caso contrario, qualsiasi lavoro dovrebbe essere pianificato nei minimi dettagli per evitare impatti su un ambiente molto pregiato e allo stesso tempo delicatissimo.

Per entrambe le aree interessate dai lavori sarà molto importante evitare l'espansione di specie esotiche invasive nelle aree di cantiere e in particolare di quelle della Lista Nera regionale (LR n. 10/2008). In particolare, sia nell'area di Piani Bracca in comune di Oltre il Colle, sia a Riso di Gorno, è presente in grandi quantità la specie esotica invasiva *Buddleja davidii* che si sviluppa molto rapidamente in aree ruderali e di greto, sostituendo la vegetazione autoctona.



Durante i lavori sarebbe opportuno adottare alcuni accorgimenti per contenerne e contrastarne la diffusione, quali:

- eliminare gli individui porta seme mediante sradicamento e bruciatura;
- estirpare tutti gli esemplari individuati;
- evitare di utilizzare la terra proveniente da aree con presenza di *Buddleja davidii* per i reinterri ed eventuali lavori di ripristino (dai semi contenuti nel terreno potrebbero svilupparsi nuovi esemplari in aree non ancora invase);
- limitare il più possibile le porzioni di terreno nudo, ricostituendo il coticco erboso nel minor tempo possibile (la *buddleja* si sviluppa facilmente sul suolo nudo, mentre ha maggiori difficoltà su suolo con vegetazione continua);
- a tal riguardo, prevedere operazioni di rinverdimento di ogni superficie rimodellata o comunque privata dalla vegetazione erbacea, utilizzando esclusivamente sementi di specie autoctone certificate provenienti da vivai regionali o fiorume locale (mix di semi di specie autoctone raccolto in aree limitrofe a quelle di cantiere nel momento di maturazione dei semi).

È possibile inoltre escludere incidenze significative anche sulle componenti boschive e sulle loro funzionalità ecologiche. Le tessere boscate rappresentano per la fauna importanti aree di alimentazione, riproduzione e rifugio all'interno dei territori che, alla scala vasta d'analisi, risultano comunque interessati da interventi antropici e, a diverso grado, artificializzati, potendo in ogni caso fornire un contributo sostanziale all'incremento della connettività del territorio facilitando la dispersione delle specie, e garantendo la nota multifunzionalità che le contraddistingue. Oltre alle valenze ecologiche, infatti, a seconda della localizzazione e delle diverse tipologie, le cenosi boschive possono essere utilizzate per: produzione di legno da lavoro, produzione di legna da ardere, consolidamento di versanti fluviali, contenimento degli inquinanti veicolati dalle acque di scorrimento, ombreggiatura, ruolo di barriere anti vento, rumore e polveri... Contribuiscono, inoltre, ad aumentare la scabrosità del suolo rallentando i flussi superficiali e giocano un ruolo determinante nella riqualificazione paesaggistica del territorio ¹⁴.

4.1.2 Misure mitigative in relazione alla conservazione della fauna

Le principali misure mitigative per la gestione dell'intervento in relazione alla conservazione e tutela della fauna vertebrata e invertebrata sono di seguito riassunte.

¹⁴Stante il valore e la multifunzionalità dei boschi, è altrettanto vero che l'importanza ecologica e naturalistica degli spazi aperti, delle chiarie, dei prati, delle frange ecotonali, ecc., è stata ampiamente sottovalutata, nell'ingiustificata convinzione che ovunque, in montagna come in pianura, i massimi valori di interesse faunistico, vegetazionale e sociale si concentrassero nei boschi. Da qui l'impegno del Parco delle Orobie di favorire mirati interventi volti all'articolazione dei soprassuoli vegetali (boschi ben strutturati con sottobosco ricco di erbe, chiarie, vegetazione di orlo e di mantello) che, associati a buone pratiche gestionali, contribuiscono sicuramente anche alla ricchezza dell'avifauna e di altri gruppi animali.



Per la tutela delle specie animali che frequentano l'area è auspicabile programmare i tempi di realizzazione delle opere e degli interventi in modo tale da arrecare il minimo disturbo possibile alla fauna locale.

Relativamente agli **invertebrati**, particolare attenzione deve essere rivolta al corretto funzionamento dei macchinari impiegati, onde evitare perdite di idrocarburi da parte dei mezzi a motore o da contenitori temporanei. Tali sostanze potrebbero riversarsi nel suolo e costituire un pericolo per la fauna invertebrata e, secondariamente, per la fauna maggiore. Attenzioni vanno rivolte altresì ai riempimenti dei vuoti di miniera, nel caso lo smarino venga stabilizzato da cementi chimici. In tal caso, vanno eseguiti test di cessione con analisi di eventuali rilasci di inquinanti, in particolar modo in quei tratti interessati da circolazione d'acqua. Un particolare riguardo anche alle strutture in legno marcescente, traversine e armature, presenti in diverse miniere, che non andrebbero portate all'esterno, ma eventualmente riposte in una galleria in disuso, perché rappresentano un importante ambiente di sviluppo e di risorsa alimentare di molti invertebrati del mondo sotterraneo, come peraltro direttamente confermato anche nei sopralluoghi recenti.

Relativamente ai **vertebrati**, l'interferenza avviene sia in fase di cantierizzazione, sia in fase di esercizio. Numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB di rumore non vi siano effetti palesi sul comportamento degli animali, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina il verificarsi delle prime risposte comportamentali. Occorre considerare che alcune specie sensibili hanno già lasciato l'area per sottrarsi all'azione di disturbo operato dai mezzi meccanici.

Si prevedono quindi alcuni accorgimenti mitigativi per la componente faunistica, proprio in risposta al loro feed-back immediato sulle modificazioni ambientali; la corretta gestione delle operazioni estrattive, che dovranno prevedere modalità tecnico-costruttive e realizzative che privilegino le migliori soluzioni possibili ai fini della minimizzazione delle incidenze, unitamente al recupero ambientale previsto al termine delle attività, consentirà di limitare gli effetti attesi.

Il presente studio intende fornire informazioni per la gestione dell'intervento in relazione alla conservazione e tutela della fauna vertebrata.

Tra le specie di **Uccelli** si sottolinea la presenza nell'area di studio di specie di interesse comunitario inserite nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE: Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Aquila reale, Coturnice e Picchio nero.

Falco pecchiaiolo: rapace diurno per aspetto e dimensioni simile alla poiana, nidifica in aree boscate ma si nutre in ambienti aperti, soprattutto di Imenotteri.

Per detta specie si suggerisce di prestare particolare attenzione al mantenimento di radure presenti ed alla conservazione di alberi ad alto fusto.

Nibbio bruno: migratore a lungo raggio, tutta la popolazione si sposta stagionalmente dalla zona di nidificazione verso quella di svernamento nell'Africa sub sahariana. Le migrazioni verso i luoghi di svernamento iniziano a fine luglio e terminano ai primi di ottobre; mentre da febbraio a maggio si assiste al ritorno



verso i luoghi di nidificazione, dove frequenta zone aperte alternate a boschi, prediligendo dintorni di aree umide.

Per detta specie si suggerisce di prestare particolare attenzione al mantenimento di radure presenti ed alla conservazione di alberi ad alto fusto.

Aquila reale: si tratta di una specie prevalentemente sedentaria, solo i giovani compiono movimenti dispersivi che possono anche raggiungere notevoli distanze. Necessita generalmente della presenza di rupi per la costruzione del nido e di praterie, estese e caratterizzate da minore disturbo, dove cacciare gli animali. La nidificazione dell'Aquila reale è fortemente condizionata da fenomeni di disturbo durante il periodo riproduttivo; importante è anche la minaccia delle trasformazioni ambientali e la carenza delle principali prede quali marmotte, lepri e galliformi, fenomeno parzialmente da ricollegare alle modificazioni ambientali suddette. Per quanto riguarda le cause di mortalità di tipo antropico, la minaccia maggiore è quella degli impatti contro cavi sospesi e fili dell'alta tensione.

Per detta specie si suggerisce di:

- evitare le fonti di disturbo, nelle aree maggiormente idonee alla nidificazione;
- limitare gli impatti contro cavi sospesi e fili dell'alta tensione;
- favorire la presenza delle principali specie preda.

Coturnice: il suo habitat si colloca tra i 1.300 e i 2.200 m, predilige in genere i pendii secchi e scoscesi rivolti a sud, ben soleggiati, con praterie di erbe basse ricche di graminacee e interrotte da pietraie, affioramenti rocciosi e arbusti contorti.

Negli anni '60-'70 le popolazioni di coturnice hanno subito una drastica diminuzione su tutto l'arco alpino sia a causa del progressivo abbandono delle aree di alimentazione e svernamento di media montagna che ha favorito la colonizzazione di arbusteti e di popolazioni boschive di neoformazione, sia a causa della diffusione di malattie dovute all'immissione di soggetti di allevamento che non fornivano necessarie garanzie dal punto di vista sanitario. Sembra che attualmente sia in atto una lenta ripresa della specie.

Per detta specie si suggerisce di prestare particolare attenzione al mantenimento delle aree a pascolo e di sottobosco.

Picchio nero: specie sedentaria presente e nidificante nei boschi maturi e ad alto fusto di conifere e latifoglie nella fascia compresa tra il piano montano e il limite superiore della vegetazione arborea. Predilige coperture forestali continue ed estese con presenza di alberi con tronco colonnare libero da rami e di diametro sufficientemente elevato da consentire lo scavo del nido. La specie non è minacciata ed ha uno status di conservazione favorevole in Europa; inoltre la notevole propensione allo scavo facilita l'insediamento di numerose altre specie di uccelli e mammiferi che si riproducono in cavità.

Per questa specie si suggerisce di garantire, nel corso degli abbattimenti boschivi, la conservazione di alcune piante di dimensioni elevate e di necromasse nelle formazioni forestali al fine di consentire una sufficiente disponibilità di siti per la nidificazione e di una adeguata comunità di artropodi per l'alimentazione.



Per quanto riguarda **Anfibi** e **Rettili** si evidenzia la presenza nell'area di studio di Tritone crestato italiano, Saettone e Colubro liscio, Ramarro occidentale e Lucertola muraiola specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE.

Il *Tritone crestato italiano* è un urodelo in diminuzione in tutta la penisola italiana, è una specie euriecia diffusa dalla pianura alla montagna, frequenta un'ampia gamma di habitat di acque ferme, naturali e artificiali, dove solitamente trascorre circa 4 mesi all'anno. Entra in acqua tra febbraio e marzo per rimanervi solitamente sino a maggio-giugno, ma in alcuni siti fino ad agosto o oltre. La specie predilige corpi d'acqua privi di ittiofauna, preferibilmente piuttosto profondi, soleggiati, con vegetazione e situati all'interno o in prossimità di aree boscate. Gli habitat terrestri, frequentati tra giugno e febbraio, comprendono ambienti agricoli marginali, incolti, boschi a prevalenza di latifoglie.

Il *Saettone* è presente in porzioni limitate di territorio soprattutto nelle aree a maggiore termofilia. È legato alle fasce di transizione prato bosco, per cui una chiusura eccessiva dei boschi alle quote medio basse unita alla pressione antropica sul territorio potrebbe portarlo alla progressiva rarefazione.

Il *Colubro liscio* è una specie che ha una distribuzione piuttosto frammentata. Anch'esso potrebbe estinguersi localmente a causa della progressiva chiusura delle radure. La sostituzione di manufatti in calcestruzzo rispetto ai muri tradizionali in pietra o il danneggiamento degli stessi lo danneggia eliminando gli anfratti in cui vive.

Il *Ramarro occidentale*: sauro della famiglia dei Lacertidi, di colore verde brillante, rapidissimo nei movimenti. Il ramarro è una specie ad alta valenza ecologica; la si può trovare pressoché in tutti gli ambienti presenti, pur prediligendo zone a fitta vegetazione arbustiva e cespugliosa quali boschi e filari di siepi.

Lucertola muraiola: rettile facilmente osservabile in quanto vive anche in zone antropizzate. Trova la tana in buchi nei muri o sotto terra e appena uscita, si riposa al sole per scaldarsi e non esce spesso nelle ore più calde. La specie è attiva da aprile a settembre, ma in giornate particolarmente calde si muove anche in pieno inverno.

Le misure mitigative suggerite per queste specie sono:

- porre attenzione ad evitare investimenti stradali ad opera dei veicoli in transito su animali selvatici;
- mantenimento delle fessure e muri a secco e/o sistemazione degli stessi a lavori ultimati in caso di danneggiamento;
- prestare particolare attenzione al mantenimento delle radure;
- recupero di sorgenti e pozze d'abbeverata, necessarie per la sopravvivenza di questa specie e di altre. Particolare attenzione deve essere prestata alla tutela delle sorgenti poste a bordo strada e alle piccole pozze generate dalle stesse sorgenti necessarie per la riproduzione degli anfibi. Si consiglia il recupero in modo razionale e in periodo non riproduttivo (lavori da settembre/ottobre a febbraio), effettuando scavo e posizionando barriera per evitare che i mezzi meccanici e il materiale di lavoro rovinino il bordo delle pozze. È necessario anche creare corridoi biologici per favorire lo



spostamento delle specie presenti ed evitare gli investimenti notturni, si consiglia di costruire un sottopasso e posizionare barriere per impedire l'accesso diretto alla strada.

È inoltre opportuno:

- controllare l'efficienza dei mezzi e delle macchine di cantiere, in modo tale da evitare perdite di fluidi potenzialmente inquinanti, nonché la produzione di rumori inutili;
- contenere la diffusione di polveri attraverso la bagnatura delle superfici maggiormente critiche;
- gestire correttamente la movimentazione del materiale di risulta, che se non riutilizzato per i ripristini morfologici, non dovrà essere per nessun motivo abbandonato in loco e nell'intorno delle aree oggetto di estrazione;
- al termine dei lavori di ogni comparto, antecedentemente alle operazioni di recupero e ripristino ambientale, provvedere all'eliminazione dei residui di cantiere, dei manufatti provvisori e di ogni materiale in esubero, da conferire in idonei siti autorizzati.

Per quanto attiene la **chiroterofauna**, si segnala:

- per le aperture verso l'esterno di tutti gli accessi delle gallerie e delle prese d'aria oggi chiuse (da cancelli o griglie; muri o pannelli) dovranno essere prodotte aperture di misura minima 20 cm (altezza) x 40 cm (larghezza) affinché sia consentito il passaggio in volo dei chiroteri;



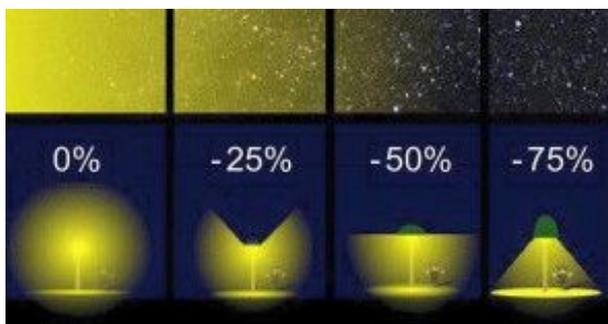
Esempio di griglia da posizionare all'ingresso delle gallerie.

- nel rispetto della normativa vigente in materia di risparmio energetico ed inquinamento luminoso (LR n. 17/2000 integrata da DGR n. 2611/2000 e LR n. 38/2004 e regolamento di attuazione DGR n. 7/6162/2001) andranno installate lampade che non comportino dispersione di luce verso l'alto e che in generale minimizzino l'inquinamento luminoso nell'area, in particolare per gli ingressi alle gallerie, magazzini, laverie, aree di cantiere e movimentazione materiali, strade in area boscata, ecc. Dovrà dunque essere valutata una strategia unitaria per l'area che abbia come linea guida la limitazione dell'inquinamento luminoso per minimizzare il disturbo alle popolazioni di chiroteri.

Il disturbo arrecato ai pipistrelli dipende in primo luogo dall'intensità luminosa e secondariamente dalle caratteristiche spettrali della luce, risultando

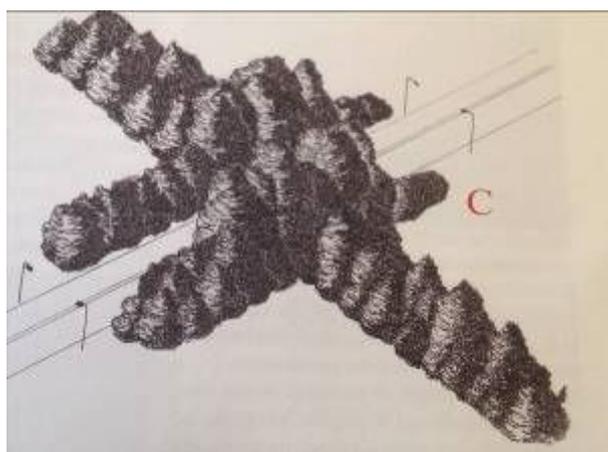
maggiore quando vengono usate luci con lunghezza d'onda basse (Downs N. C. et al., 2003. e Mann S. L. et al., 2002). Lungo le strade andranno lasciati varchi bui, strisce di almeno 10 metri di lunghezza e di 3-4 metri ai lati del sedime stradale (BCT&ILE, 2009).

Andranno evitate lampade che emettano radiazione UV e che producano luce con lunghezza d'onda inferiore ai 500 nm.



Esempi di lampade e relativa dispersione inquinante.

- per favorire la connettività ambientale per i varchi che si troveranno in aree prative o aperte andranno impiantate siepi lineari che si colleghino ad elementi lineari già presenti o ad aree boscate e fungano da corridoi di volo per i pipistrelli;



Esempio di varco per chiroteri, 10 metri di lunghezza per almeno 3-4 metri di larghezza, oltre il sedime stradale; vanno lasciati a vegetazione naturale o piantumati (Biasoli et. al, 2011).

- considerata l'assenza dei chiroteri nelle gallerie artificiali, non si ritiene necessario -preventivamente allo stoccaggio del materiale sterile nelle stesse- esperire eventuali ulteriori sopralluoghi per verificare la presenza dei chiroteri.

4.1.3 Misure mitigative di carattere generale

In linea generale, per quanto concerne il delicato aspetto dell'ambiente idrico sotterraneo, dalle analisi fatte, si evidenzia che gli impatti sulla componente idrico sotterranea sono limitati:

- dal punto di vista quantitativo, al potenziale disseccamento di poche sorgenti per modifiche indotte dall'attività di coltivazione mineraria;

- dal punto di vista qualitativo, al possibile inquinamento delle acque sotterranee per sversamento di inquinanti in falda ad opera dell'impianto della laveria posto nell'area del portale della Riso-Parina.

Si possono dunque distinguere diverse modalità di intervento atte a mitigare e/o riparare gli impatti del progetto.

Per quanto riguarda gli **interventi di mitigazione** da sviluppare nel dettaglio nelle successive fasi di progettazione:

- accorgimenti tecnici e lavorazioni che limitino l'effetto del blasting e conseguente propagazione della fratturazione dell'ammasso roccioso verso l'alto, per evitare di ridurre l'effetto di confinamento che le formazioni a bassa permeabilità (Arenarie di Valsabbia, Formazione di San Giovanni Bianco) svolgono nei confronti della circolazione idrica sotterranea sostanzialmente identificabile con soprastanti i Calcari di Esino;
- definizione di una particolare procedura o tecnologia (studio miscela PAF con elevato effetto impermeabilizzante), nella fase di riempimento delle cavità create dalla coltivazione, per tamponare o annullare eventuali drenaggi di acqua sotterranea;
- studio in fase di progettazione definitiva di accorgimenti tecnici o tecnologie volte a ridurre drasticamente il rischio di sversamento accidentale di sostanze inquinanti lungo le gallerie di trasporto del materiale scavato e nell'area di frantumazione e nell'impianto di trattamento posto nell'area della Ex laveria al portale della Riso Parina.

Per quanto riguarda gli **interventi di riparazione**, primaria o complementare, di eventuali impatti definitivi sulle sorgenti, la linea di intervento prevede:

- verifica dell'impatto basato sul confronto con i dati di monitoraggio ante-operam;
- analisi locale dei fabbisogni idrici mancanti a causa dell'impatto e verifica sulle necessità future;
- studio di fonti di approvvigionamento alternativo, anche in un'ottica di miglioramento della fruizione della risorsa idrica da parte dei soggetti interessati.

Le ulteriori principali misure mitigative di carattere generale, anche per un per un corretto inserimento paesistico-ambientale dell'intervento in esame, sono:

- controllare l'efficienza dei mezzi e delle macchine di cantiere, in modo tale da evitare perdite di fluidi potenzialmente inquinanti, nonché la produzione di rumori inutili;
- gestire correttamente la movimentazione del materiale di risulta: lo stretto ambito di intervento non presenta un quadro di esclusività naturalistica, e le gallerie presenti impiegate per l'attività mineraria sono da considerarsi artificializzate e antropizzate. Si può ritenere quindi che l'intervento in questione non abbia alcun effetto sulla fauna invertebrata sotterranea.



Tuttavia, particolare attenzione deve essere prestata alla tutela delle grotte naturali e degli ambienti ipogei non artificializzati e/o antropizzati. Si tratta infatti di ecosistemi molto delicati; diverse specie endemiche sono note unicamente di "grotta". Appare chiaro quindi come la salvaguardia dell'ambiente delle grotte naturali in generale è fondamentale per la fauna ipogea. Nessuna azione progettuale deve provocare modificazioni e/o deterioramenti del sistema di grotte naturali, sia durante le operazioni di cantiere, sia durante le procedure di stoccaggio del materiale di risulta. Lo smarino potrà essere stoccato in rami di galleria artificiale "inerte" e in abbandono, ovvero essere reimpiegato per il consolidamento/rivestimento del fondo stradale del tunnel o al più (ancorché non stimato dal progetto), in caso di eccedenza, smaltito in ogni caso presso idonei siti autorizzati;

- al termine dei lavori, provvedere all'eliminazione dei residui di cantiere, dei manufatti provvisori e di ogni materiale in esubero, da conferire in idonei siti autorizzati.

È a discrezione dei competenti Enti suggerire o prescrivere differenti e/o ulteriori indicazioni di mitigazione e/o riparazione.

L'attuazione delle presenti linee specifiche di attenzione e delle misure di mitigazione, consente di eliminare qualunque eventuale e/o potenziale incidenza negativa sulla ZPS e sulla ZSC d'interesse; pertanto è possibile dare attuazione al progetto, senza che questo possa generare effetti significativi negativi nelle aree della Rete Natura 2000.

4.1.4 Effetti residui attesi

In relazione alle componenti analizzate, agli effetti valutati in precedenza con individuazione delle vie preferenziali di degrado e dei recettori di riferimento, ed alle misure di protezione e mitigazione previste e proposte, si sintetizzano gli effetti residui attesi (primari e secondari) anche a seguito dell'applicazione di dette misure correttive e di riequilibrio.

Vegetazione ed aspetti ecosistemici

Gli impatti residui dei lavori sulla vegetazione saranno pressoché nulli trattandosi di interventi di ripristino di strutture preesistenti o comunque realizzati all'interno delle gallerie dove non è presente vegetazione. In ogni caso, si ritiene che al termine della coltivazione, e a completamento delle fasi di ripristino, gli eventuali effetti residui attesi su queste matrici ambientali possano essere considerate del tutto trascurabili e, nel complesso, reversibili. Il dinamismo vegetale consentirà una omogeneizzazione della flora e delle fitocenosi eventualmente interessata dalle attività minerarie (es. imbocchi gallerie), che d'altra parte si rifletteranno in maniera positiva anche alla compagine faunistica, strettamente dipendente dalla strutturazione e dalla funzionalità degli habitat.



In sintesi, sul lungo termine non si prevedono effetti residui irreversibili significativi.

Fauna

Dalle considerazioni sopra riportate e come già in precedenza ricordato, la situazione attuale relativa all'ambiente biotico, risulta già influenzata con spostamento delle specie sensibili in aree limitrofe. Gli effetti attesi, pertanto, saranno per lo più reversibili e di breve-medio periodo, ed avranno perlopiù una scala di influenza esclusivamente locale, anche in considerazione della capacità delle specie animali di cambiare areale provvisoriamente in caso di disturbo, con un miglioramento graduale a decorrere dalla chiusura della fase estrattiva, anche in seguito ad eventuali ricostituzioni delle tessere e delle strutture arboreo-arbustive eventualmente interessate, con conseguente ricolonizzazione progressiva e riqualificazione dei nuovi habitat.

Anche alla luce del paradigma delle reti ecologiche, le attività connesse alla concessione mineraria "Monica" non introducono interruzioni o frammentazioni significative ai corridoi ecologici: le aree interessate non isolano completamente la possibilità di flusso biologico tra le aree che fungono da *stepping stones* poste a monte e a valle, ovvero lateralmente allo stretto ambito di intervento. Si potrà verificare, al più, una limitata amplificazione dell'effetto margine.

Di notevole importanza per la sopravvivenza della popolazione di Salamandra pezzata è il ripristino delle sorgenti poste a bordo strada, gli accorgimenti mitigativi per la componente faunistica consentiranno sicuramente di limitare gli effetti attesi.

Per quanto concerne i chiroteri, l'effetto residuo atteso è essenzialmente legato al disturbo avvenuto alla ripresa delle attività antropiche in un'area che nel corso di decenni di abbandono stava riacquisendo caratteristiche di naturalità. I chiroteri sono animali fortemente legati a rifugi abituali utilizzati anche per decenni a seconda delle necessità stagionali. I chiroteri utilizzano rifugi principali, siti idonei alla sosta notturna, posatoi di alimentazione, zone di *swarming*, *hibernacula*.

Ad ogni modo, non ci sono segni evidenti di colonizzazione delle gallerie minerarie artificiali da parte dei chiroteri durante anche durante questi anni di abbandono delle coltivazioni minerarie.

Effetto residuo positivo atteso dalle mitigazioni è una migliore conoscenza delle presenze chiroterologiche dell'area a seguito dei rilievi eseguiti e dei successivi monitoraggi, e altresì una maggiore sensibilizzazione del pubblico, che avrà opportunità di conoscere i chiroteri, eventualmente anche a mezzo di pannelli illustrativi dedicati.

4.1.5 Proposte di monitoraggio

L'obiettivo principale del monitoraggio consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente interessato dalle attività e della sua funzionalità, intesa principalmente come conservazione della struttura sistemica che garantisce un



habitat idoneo per le comunità biologiche diversificate e che possiamo definire, allo stato attuale, "paranaturale", in quanto molte delle aree rientranti nel perimetro della concessione "Monica" sono state interessate da attività estrattiva pregressa.

Importante finalità del monitoraggio sarà quella di individuare eventuali superamenti di limiti o indici di accettabilità delle più significative variabili ambientali ed ecologiche interessate dall'attività di coltivazione in argomento, ed attuare tempestivamente azioni correttive.

La determinazione di un corretto programma di monitoraggio delle condizioni in situ e al contorno, a partire dalla situazione rilevata delle condizioni eco-bio-morfologiche delle aree coinvolte, prima dell'inizio delle attività, durante le attività stesse e per un adeguato periodo successivo, consentirà infatti di verificare l'idoneità delle azioni di progetto in relazione agli elementi ritenuti più sensibili e significativi.

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.
IN CORSO D'OPERA (CO)	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
POST-OPERAM (PO)	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> • al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), • all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo, • alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita

Fasi del monitoraggio ambientale.

In buona sostanza, le attività di monitoraggio:

- dapprima si pongono quale strumento di valutazione e di analisi dello stato di fatto dei luoghi interessati dal progetto, con lo scopo di "fotografare" la situazione ambientale del sito (AO);
- in secondo luogo, rappresentano un adeguato strumento di valutazione e controllo delle componenti ambientali più significative, in modo da poter verificare - durante l'esecuzione delle attività e l'esercizio della coltivazione - il rispetto delle valenze ambientali da parte del progetto in esame, ovvero di palesare le reali interferenze negative del progetto sul sistema ambientale investigato (CO);
- da ultimo potrà, così, indirizzare i soggetti interessati a formulare valutazioni di merito o proposte che consentano - prima, durante e dopo i lavori - di introdurre eventuali "fattori" correttivi o migliorie alle attività estrattive, al fine di raggiungere la più rispettosa ed efficace tutela dell'ambiente (PO).



A seguire si propongono misure di monitoraggio e indicazioni di carattere generale in relazione al controllo delle componenti della matrice ambientale considerate, che non hanno la pretesa di esaurire i contenuti e le azioni di un Piano di Monitoraggio Ambientale (tra l'altro non previsto in ambito degli Studi di Incidenza).

L'attività di monitoraggio per verificare gli effetti dei lavori sulla **vegetazione** non dovrà essere particolarmente approfondita e articolata visto lo scarso impatto previsto dagli interventi. Sarà sufficiente effettuare rilievi con cadenza annuale atti a valutare in particolar modo la gestione del cantiere e gli effetti sulla vegetazione e sugli ecosistemi circostanti. In particolare dovranno essere valutati due aspetti:

- corretta applicazione delle tecniche di contenimento ed eradicazione delle specie esotiche: verificare che i lavori non favoriscano ulteriormente la diffusione delle specie aliene ma che al contrario le contengano e le combattano;
- nel caso in cui vengano realizzati interventi di rinverdimento: verifica del materiale impiegato che dovrà essere fiorume di origine locale o semente certificata.

Per quanto riguarda il primo punto sarà sufficiente effettuare dei sopralluoghi per valutare l'andamento delle popolazioni di specie aliene basandosi sui dati rilevati prima dell'inizio lavori al fine di valutarne l'espansione o la contrazione.

Nel caso in cui vengano effettuati interventi di rinverdimento andrà valutata, oltre alla qualità delle tecniche e dei materiali impiegati, anche la buona riuscita dell'intervento. Per fare questo sarà necessario effettuare rilievi mirati a valutare la percentuale di copertura del suolo (un buon intervento non dovrebbe lasciare suolo nudo così da scongiurare la diffusione di specie esotiche o indesiderate) e la composizione specifica del manto erboso ottenuto (andranno valutati il numero e la qualità delle specie presenti per verificare il livello del ripristino).

Si dovrà quindi procedere alla verifica dello sviluppo corretto delle essenze, anche facendo riferimento ai parametri di accrescimento delle singole specie: infatti dallo sviluppo della vegetazione consegue anche la formazione del suolo successiva ad eventuali riporti di terra di coltura, il consolidamento di versanti, la stabilizzazione delle superfici, un'adeguata idrografia superficiale senza ruscellamenti e soliflussi.

È necessario seguire una metodologia standardizzata, da applicare con cadenza regolare. Lo scopo è creare uno schema di monitoraggio la cui efficienza andrà verificata sul campo. Esso deve quindi:

- essere semplice, veloce e poco oneroso;
- verificare l'effettiva ricostituzione ed evoluzione degli ecosistemi progettati;
- verificare la correttezza delle specie scelte rispetto ai fattori ambientali del sito;
- permettere di apportare successivi miglioramenti;



- permettere di diventare un possibile riferimento per altre situazioni analoghe. Innanzitutto si devono scegliere delle aree campione (aree di saggio) per ogni ecosistema considerato: in tali aree vengono effettuate le verifiche per più anni. Tali aree devono essere:

- ben individuabili (anche con coordinate topografiche);
- segnalate chiaramente e in modo duraturo;
- sottoposte a gestione mirata (es. solo contenimento della diffusione dei rovi);
- di superficie idonea per essere rappresentative.

I rilievi saranno svolti sempre su queste aree, avvalendosi di idonee schede tecniche e di fotografie nei diversi periodi, le quali consentano di svolgere un confronto e una cronistoria dell'evoluzione del sito.

I dati raccolti possono essere analizzati in un secondo tempo, messi poi a confronto tra di loro per capire l'evoluzione della situazione delle varie aree e, previa analisi di altri dati ambientali (caratteristiche biologiche, edafiche, pedologiche, chimiche, ecc.), utilizzati per calibrare le eventuali modifiche alle attività del progetto iniziale.

Per quanto concerne la fauna, in base all'Art. 11 della Direttiva Habitat è obbligo degli stati membri garantire la sorveglianza dello stato di conservazione delle specie, ritenuto «favorevole» quando i dati relativi all'andamento delle popolazioni indicano che la specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento "vitale" degli habitat naturali cui appartiene, la sua area di ripartizione naturale non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile ed esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine [Art. 1(i)].

Questa definizione individua i parametri fondamentali indicatori dello status di conservazione di una specie: area di distribuzione, popolazioni, habitat e trend futuri.

Il monitoraggio tuttavia serve non solo ad ottemperare gli obblighi delle Direttive, ma anche a verificare gli effetti dei lavori effettuati sulle specie faunistiche presenti nell'area.

Tanto più i dati di base saranno solidi e raccolti utilizzando metodologie specifiche, standardizzate e condivise, quanto più le valutazioni risulteranno attendibili, obiettive e confrontabili nel tempo.

La presenza di una specie va verificata e monitorata nel tempo, focalizzando l'attenzione in prima analisi sulle località o stazioni di presenza note, durante le campagne di ricerca del *taxon* sarà importante registrare anche le aree di indagine nelle quali la specie è stata cercata, ma non trovata, in modo da mantenere una memoria storica delle ricerche in campo.

È necessario pianificare le attività di monitoraggio da realizzarsi in parte durante la fase ordinaria di coltivazione mineraria, e in parte al termine delle eventuali operazioni di recupero/ripristino.

Il monitoraggio potrebbe prevedere analisi non distruttive da estendersi per un consono periodo, sia durante le attività che al termine della coltivazione, quali il



conteggio delle tane, il riconoscimento acustico e vocale in punti d'ascolto, la raccolta di borre, fatte resti di soggetti morti e/o predati, tracce, ecc., ovvero campagne di cattura temporanea o l'installazione di sistemi di fototrappolaggio. In relazione a quest'ultimo punto, l'impiego delle fototrappole trova sempre maggiori applicazioni in attività monitorative, e può riguardare la documentazione di aspetti eco-etologici di specie selvatiche presenti a basse densità o particolarmente elusive, o anche lo studio non invasivo di modelli comportamentali delle stesse. Tra le molteplici informazioni che possono essere ottenute con queste attrezzature, per determinate specie è possibile ottenere anche stime di popolazione. In tutti i casi le trappole fotografiche consentono di ottenere dati inediti da integrare con quelli ottenuti con altre tecniche, e potrebbero quindi essere uno strumento d'uso interessante per il monitoraggio faunistico a medio-lungo periodo nelle aree in argomento.

Tutte le attività di monitoraggio, in sintesi, dovrebbero consentire di delineare nel tempo l'andamento dei popolamenti faunistici dell'area e di un suo significativo intorno, nonché verificare la bontà delle informazioni preliminari sulla tipologia della componente animale contenuta nel presente studio.

Di seguito vengono riportati degli esempi di monitoraggio faunistico.

Si consiglia di incentrare le attività di monitoraggio sulle specie della fauna autoctona, in particolar modo le specie ornitiche incluse nella "Direttiva Uccelli", e delle specie di anfibi inclusi nella "Direttiva Habitat".

Rana montana o temporaria

Individuazione dei potenziali siti riproduttivi e conteggi di ovature. Nel caso di grandi ammassi è consigliabile calcolarne la superficie complessiva e suddividerla per quella media delle ovature, misurata in un sottocampione. Gli adulti sono osservabili nei siti riproduttivi subito dopo il disgelo (tra febbraio e maggio a seconda della quota) e possono restare in prossimità degli ambienti umidi per tutta la stagione estiva. Il periodo in cui le uova sono riconoscibili è di circa un mese dalla data delle deposizioni.

Tutti i siti di monitoraggio devono essere schedati e cartografati per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di ovature e di individui osservati e lo stadio di sviluppo, non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili osservati.

Tutto il materiale che entra in contatto con l'acqua dev'essere preventivamente sterilizzato con candeggina o amuchina, prima della visita ad ogni sito. Eventuali esemplari rinvenuti morti devono essere fissati in alcool a 90° per qualche ora e successivamente conservati in alcool a 70° per successive indagini autoptiche al fine di rilevare l'eventuale presenza di patologie.

Necessità di minimo due uscite all'anno e un operatore.

Tritone crestato

Conteggi standardizzati ripetuti in un numero congruo di siti campione e verifica dell'avvenuta riproduzione. Il monitoraggio deve essere condotto durante la fase acquatica, generalmente collocata tra i mesi di febbraio-marzo e maggio-giugno (a



seconda dei siti). Per calcolare indici di abbondanza, saranno effettuati tre sopralluoghi per sito (per conteggi ripetuti). L'avvenuta riproduzione sarà testimoniata dal ritrovamento di uova sulla vegetazione acquatica e/o di larve da ricercarsi a vista, con l'aiuto di un binocolo o con l'impiego di retino. Le visite ai siti devono essere condotte in orari diurni. Tutta l'attrezzatura da campo che viene a contatto con l'acqua o con gli animali deve essere disinfettata con candeggina e risciacquata, prima e dopo la visita ad ogni sito. Tutti i siti di monitoraggio prescelti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate.

Colubro liscio e Saettone

Serpenti schivi e poco contattabili, per cui il monitoraggio richiede una ricerca attiva, sollevando ripari naturali e artificiali, o ispezionando muretti a secco.

Deve essere effettuato un transetto (anche suddivisi in più segmenti) della lunghezza complessiva di 1 km, scelto lungo muretti a secco, margini di pietraie, presso ruderi o altri habitat in cui è nota con certezza la presenza della specie. Tutti i transetti devono essere cartografati e descritti nel dettaglio in apposite schede di monitoraggio per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede, oltre agli esemplari, saranno registrati anche tutti gli altri rettili eventualmente osservati. Sono consigliate giornate assolate e prive di vento, preferenzialmente successive a giornate fresche o di pioggia. Gli orari preferenziali sono legati alle temperature ambientali quindi è opportuno evitare le ore centrali della giornata nei mesi estivi. È necessario prevedere almeno 3 repliche per ogni anno di monitoraggio, da effettuarsi in giorni diversi.

Ramarro occidentale

Specie facile da osservare, ricercandola negli habitat adatti. Sovente fugge prima di essere localizzata, ma in molti casi può essere comunque identificata da un rilevatore esperto. Deve essere effettuato un transetto di 1 km di lunghezza. Tutti i transetti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche degli altri anfibi e rettili presenti.

I rilevamenti possono essere effettuati da aprile a settembre. I mesi ottimali sono compresi tra aprile e giugno quando l'attività è maggiore a causa degli accoppiamenti e si concentra per lo più nelle ore centrali della giornata. Durante i mesi estivi la specie è poco attiva in questa fascia oraria ed è opportuno che i sopralluoghi siano effettuati di mattina. Sono preferibili giornate soleggiate e prive di vento. È necessario prevedere almeno 3 repliche per ogni anno di monitoraggio, da effettuarsi in giorni diversi.

Lucertola muraiola

Specie facile da osservare, ricercandola negli habitat adatti. Sovente fugge prima di essere localizzata, ma in molti casi può essere comunque identificata da un rilevatore esperto. Deve essere effettuato un transetto di 500 m di lunghezza. Tutti i transetti devono essere schedati e cartografati, per permettere ripetizioni



standardizzate. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche degli altri anfibi e rettili presenti.

I rilevamenti possono essere effettuati nei mesi primaverili (aprile-giugno) e tardo estivi o autunnali (settembre-ottobre). Gli orari variano con la stagione: in primavera e autunno si cercherà nelle ore centrali della giornata, in estate soprattutto al mattino. Sono da preferire giornate soleggiate e poco ventose. Bisogna effettuare almeno 3 sopralluoghi per sito.

Camoscio

Nel caso di possibilità di un unico monitoraggio annuale, il periodo ottimale per la realizzazione dei conteggi va dalla metà di giugno alla metà di luglio. Idonei per effettuare ulteriori conteggi sono anche i periodi che includono tutto luglio e agosto (per la valutazione del successo riproduttivo); ottobre, sino alla metà di novembre (per la valutazione del numero di maschi, che cominciano ad unirsi ai branchi di femmine e giovani); febbraio, marzo e, per una valutazione della densità primaverile ormai quasi al netto delle perdite invernali, anche aprile (mesi idonei per la concentrazione dei capi in aree localizzate di svernamento di limitata estensione). Le osservazioni vanno condotte all'alba ed eventualmente possono essere ripetute nel tardo pomeriggio.

È consigliabile l'utilizzo di più squadre (composte da due operatori per parcella, esperti del territorio e della specie) che possano monitorare contemporaneamente le parcelle di uno stesso settore. Gli operatori vanno dotati di strumenti adeguati (binocolo, cannocchiale, GPS, bussola, mappa dell'area) e se possibile di un collegamento radio per evitare i doppi conteggi.

Aquila reale

Alcune specie, in particolare i rapaci diurni, risultano facilmente osservabili quando si trovano in volo (ad esempio mentre effettuano volteggi per la ricerca del cibo, o mentre sono trasportati da correnti termiche o, ancora, mentre effettuano voli di corteggiamento in prossimità e durante il periodo riproduttivo). In queste condizioni è particolarmente semplice effettuare un conteggio di specie e individui. La metodologia può essere utilizzata in qualsiasi periodo dell'anno, per ottenere informazioni qualitative o semiquantitative sulla presenza delle diverse specie in un territorio. La stessa metodologia, utilizzata per alcune specie durante il periodo riproduttivo, può offrire una stima dei territori occupati dalle coppie nidificanti. Le osservazioni e i conteggi possono essere effettuati in giornate serene e soleggiate su un'area, oppure lungo transetti, a piedi o da un'autovettura.

Falco pecchiaiolo e Nibbio bruno

Osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate nei territori noti nell'area e in corrispondenza dei nidi oppure durante la migrazione osservando le aree maggiormente frequentate e le linee di volo utilizzate prevalentemente dai rapaci in migrazione.

Coturnice



Conteggio primaverile con richiamo acustico (Playback): trattasi di un conteggio a vista diretto e del rilevamento acustico delle coppie territoriali, eventualmente stimolando la risposta per mezzo di un canto preregistrato. La fase operativa del conteggio (che assume il significato di censimento estensivo o campionario) è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta, per ogni Unità di Gestione, di Zone Campione dell'estensione di circa 1.000 ha di habitat (eventualmente suddivise in Unità di Rilevamento), distribuite in tutte le zone idonee alla specie, secondo i gradienti di idoneità esistenti, in modo da non incorrere in errori di sovrastima in cui realizzare i monitoraggi. Prima della realizzazione del conteggio è inoltre indispensabile definire, per ogni Zona Campione e per ogni Unità di Rilevamento, un percorso in cui individuare i punti di emissione-ascolto a distanza di circa 500 metri l'uno dall'altro.

Picchio nero

Le diverse specie di picchi possono essere monitorate, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi, consentendo, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, questa tecnica consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici. I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare le presenze in quei periodi dell'arco annuale in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio (nidificazione e svernamento). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine, tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m e che, in ogni area campione, il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20.

Il metodo può essere effettuato durante la stagione riproduttiva, tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli). Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti in un periodo compreso tra il 15 novembre e il 28 febbraio, con una stratificazione del rilevamento su base settimanale (nell'arco di 15 settimane). L'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento.



4.2 CONCLUSIONE DELLA FASE DI VALUTAZIONE APPROPRIATA

Come concluso nella fase di *screening*, anche alla luce della previsione di specifiche misure di attenzione e di mitigazione descritte in precedenza, è stata avvalorata la non significatività delle possibili incidenze che le attività in progetto connesse all'istanza di estensione della concessione mineraria denominata "Monica" in Comune di Oltre il Colle, Oneta e Gorno potrebbero avere nei confronti della Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e della Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem" direttamente interessate, ma anche rispetto alla confinante Zona Speciale di Conservazione IT2060008 "Valle Parina".

Con ragionevole certezza scientifica, **si può pertanto confermare il non verificarsi di effetti significativi negativi sui siti della Rete Natura 2000 di riferimento, singolarmente e congiuntamente a tutte le previsioni, tenendo conto della struttura e funzione dei siti stessi, nonché dei loro obiettivi di conservazione.**



4.3 ULTERIORI LIVELLI DI VALUTAZIONE

Con riferimento alle risultanze della Valutazione appropriata, comprendendo e valutando altresì idonee misure di attenzione e di mitigazione proposte, **si può ritenere concluso il processo valutativo**, non essendo pertanto necessario procedere con gli ulteriori Livello III (analisi di soluzioni alternative) e Livello IV (definizione di misure di compensazione).

Non risultando, infatti, effetti negativi significativi, in realtà anche a prescindere dal rispetto di eventuali misure di mitigazione qui suggerite, come concluso nella fase di *screening*, non sono necessarie misure di compensazione che, peraltro, non sarebbero ammissibili data la finalità delle attività in essere.

Le misure di compensazione, nell'ambito della Valutazione di Incidenza, rappresentano, infatti, l'ultima risorsa per limitare al massimo gli eventuali impatti sull'integrità dei siti RN2000 derivante dalla realizzazione delle previsioni di Piani/Programmi/Interventi solo qualora giustificati da motivi rilevanti di interesse pubblico. Tale caso non sussisterebbe comunque per le attività in argomento.

Le misure di compensazione rappresentano l'ultima risorsa per limitare al massimo gli eventuali impatti sull'integrità dei siti derivante dalla realizzazione delle previsioni di progetto, giustificate da motivi rilevanti di interesse pubblico. Tale caso non sussiste per le opere di progetto connesse alla concessione mineraria in argomento.

L'art. 6 della direttiva Habitat (recepito dall'art. 6, comma 9 del DPR n. 120/2003) prevede che lo l'Amministrazione competente adotti ogni misura compensativa necessaria per garantire che la coerenza globale della Rete Natura 2000 sia tutelata.

Tali misure sono finalizzate a garantire la continuità del contributo funzionale di un sito alla conservazione di uno o più habitat o specie nella regione biogeografica interessata, è dunque fondamentale che il loro effetto si manifesti prima che la realizzazione del piano o del progetto abbia influenzato in modo irreversibile la coerenza della rete ecologica.

Le misure di compensazione possono, ad esempio, connotarsi nel modo seguente:

- ripristino dell'habitat nel rispetto degli obiettivi di conservazione del sito;
- creazione di un nuovo habitat, in proporzione a quello che sarà perso, su un sito nuovo o ampliando quello esistente;
- miglioramento dell'habitat rimanente in misura proporzionale alla perdita dovuta al piano/progetto;
- individuazione e proposta di un nuovo sito (caso limite);
- misure attinenti la conservazione delle specie e dei loro habitat.

Le misure di compensazione sono considerate efficaci quando bilanciano gli effetti con incidenza negativa indotti dalla realizzazione degli interventi previsti da piani/progetti, e devono essere attuate il più vicino possibile alla zona interessata dal piano o progetto che produrrà gli effetti negativi.

Inoltre, le misure di compensazione devono essere monitorate con continuità per verificare la loro efficacia a lungo termine per il raggiungimento degli obiettivi di conservazione previsti e per provvedere all'eventuale loro adeguamento.



5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questo elaborato, commissionato dalle società ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l., costituisce lo Studio d'Incidenza a supporto della richiesta di estensione della concessione mineraria denominata "Monica" che interessa i comuni di Oltre il Colle, Oneta e Gorno in Provincia di Bergamo, facente parte del più ampio progetto denominato "GORNO ZINC PROJECT" (miniere del complesso minerario Riso/Parina), nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale. La richiesta di concessione mineraria è conseguente alle risultanze delle attività connesse ai permessi di ricerca sottoposti e approvati dalla Regione Lombardia.

Il progetto delle attività in esame, cui si rimanda per maggiori dettagli, ha fornito i necessari dettagli operativi e dimensionali.

Lo Studio di Incidenza si è reso necessario perché, come riportato in Premessa, l'ambito sotteso dall'istanza di estensione della concessione in esame è direttamente interessato dalla presenza di siti Rete Natura 2000 in gestione al Parco Regionale delle Orobie Bergamasche, la ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e la ZSC "Val Nossana - Cima di Grem", nonché della contermina ZSC "Valle Parina" e pertanto, come previsto dalla vigente normativa in materia, ogni piano/progetto che interviene direttamente o indirettamente entro l'area di influenza di siti RN2000 deve essere sottoposto preventivamente a procedura di Valutazione di Incidenza sulla base di idoneo Studio. L'ambito in argomento si colloca tuttavia in posizione periferica e marginale al confine della ZPS e della ZSC direttamente coinvolte.

È opportuno sottolineare che il presente Studio e la relativa valutazione sono stati effettuati implicitamente sull'applicazione del **principio di precauzione**, nella misura in cui essa prescrive che gli obiettivi di conservazione di Rete Natura 2000 dovrebbero prevalere sempre in caso d'incertezza. Pertanto, prima di giungere ad una valutazione finale, sono stati individuati sia gli effetti potenzialmente negativi, sia i rischi reali o potenziali, osservando il percorso logico di valutazione delineato nella guida metodologica "*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

Con il presente Studio di Incidenza si ritiene di aver dimostrato in maniera oggettiva e documentabile che:

- non ci saranno effetti significativi sui siti RN2000 (Livello I - *screening*), e in particolare sulla ZPS IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e sulla ZSC IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem", direttamente interessate dal progetto;



- non ci saranno effetti in grado di pregiudicare l'integrità dei siti RN2000 (Livello II - valutazione appropriata), e in particolare sulla ZPS IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche" e sulle ZSC IT2060008 "Valle Parina" e IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem" di riferimento, per quanto valutabile allo stato attuale e con i contingenti livelli di definizione e conoscenza sullo stato attuale degli habitat e degli habitat di specie, che consentono di prevedere al più, con ragionevole certezza scientifica, la possibilità di Incidenza positiva.

Non essendo stati individuati impatti negativi e incidenze significative, lo Studio redatto non ha considerato gli ulteriori livelli di approfondimento (Livelli III e IV), portando a termine così il processo valutativo.

Ciò è garantito a condizione tassativa che per nessun motivo le attività di progetto connesse all'istanza di estensione della concessione mineraria denominata "Monica" introducano alterazioni al sistema ipogeo naturale.

D'altra parte, è stato principalmente documentato come:

- in generale, il sistema di gallerie artificiali, connesso alla pregressa attività estrattiva e oggetto di ricerca e riattivazione, non è fisicamente in continuità con gli ambienti ipogei naturali; nell'eventualità futura si dovessero rilevare importanti connessioni fisiche, occorrerà procedere con ulteriori e approfondite analisi che accertino l'assenza di interferenze negative sull'assetto ecosistemico dei luoghi ipogei;
- allo stato attuale delle conoscenze e per quanto è possibile rilevare in situ, le gallerie artificiali in argomento non ospitano piante cormofite o popolazioni stabili di animali, sia invertebrati che vertebrati (es. chirotteri), ovvero non rivestono carattere di habitat elettivo e dalle particolari emergenze naturalistiche. Lo stoccaggio dello smarino entro i rami secondari delle gallerie artificiali in abbandono del complesso minerario esistente, non avrà nessuna interferenza chimico-fisica con grotte, fenomeni carsici in generale e l'idrogeologia profonda dell'ammasso roccioso, annullando qualsiasi impatto paesaggistico e/o ambientale;
- la sorgente Nossana, la maggior sorgente carsica lombarda, allo stato delle conoscenze attuali, non estende il proprio bacino idrografico di alimentazione all'area di intervento;
- la perdita di habitat di interesse comunitario è nulla e le opere in progetto non provocano frammentazione degli stessi;
- gli inquinamenti e le alterazioni ambientali sono nulli o dall'incidenza non significativa e, al più, dal carattere occasionale e comunque transitorio;
- allo stato attuale delle conoscenze e di sviluppo di altri piani/progetti, non sono identificabili impatti cumulativi;
- non si verifica l'introduzione di flora e/o fauna alloctona.

Considerata la tipologia delle attività progettuali esaminate, lo stato dell'ambiente e delle specie animali e vegetali, la localizzazione delle aree a maggior valore



ecologico, e le aree interessate da fenomeni di antropizzazione, non sono state rilevate possibili alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione dei siti Natura 2000 di riferimento.

In relazione alle attività previste e proposte con l'istanza di estensione della concessione mineraria denominata "Monica", facendo riferimento alle valutazioni ed alle analisi scaturite dal raffronto con i pertinenti criteri e con gli strumenti di valutazione considerati, nonché ai risultati emersi durante l'intero processo valutativo e nel rispetto delle disposizioni suggerite, si ritiene che le possibili incidenze dirette e indirette, nel complesso, non presentino effetti potenzialmente significativi nei confronti degli habitat dei siti Natura 2000, potendo così attribuire come esito finale una **Valutazione di Incidenza positiva**, ovvero **assenza di Incidenza negativa**.

È ovviamente a discrezione dell'Ente gestore della ZPS e delle ZSC di riferimento, e degli altri Enti interessati dall'iter istruttorio, formulare ulteriori prescrizioni per la miglior attuazione possibile di quanto in previsione.



Secondo quanto disposto dalla DGR 8 agosto 2003 n. 14106, ai sensi e per gli effetti del DPR 445/2000 e s.m.i., gli scriventi -incaricati di predisporre il presente Studio di Incidenza a supporto della richiesta di estensione della concessione mineraria denominata "Monica" in Comune di Oltre il Colle, Oneta e Gorno (Provincia di Bergamo)-, coadiuvati dalla consulenza di specialisti di settore, dichiarano di essere in possesso di specifica esperienza e di idonee competenze in campo biologico, naturalistico e ambientale che hanno suffragato l'impostazione e l'elaborazione del presente documento valutativo.

Grassobbio, dicembre 2019

a cura di:

Hattusas S.r.L.

consulenze e servizi nel vasto campo della geologia e dell'ambiente - rilevazioni gas radon e inquinamento indoor



sede legale: Via Roma, 37 - 24060 - Castelli Calepio (BG)
sede operativa: Via Vespucci, 47 - 24050 - Grassobbio (BG)
tel. 035 4425112
e-mail: info@hattusas.it
PEC: info@pec.hattusas.it
WEB: www.hattusas.it



DOTT. GEOL. ANDREA GRITTI
ISCRITTO ALL' OGL AL N. 1461

DOTT. GEOL. FABIO PLEBANI
ISCRITTO ALL' OGL AL N. 884



6. SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA

6.1 SITOGRAFIA

Le principali fonti documentali consultate ed impiegate, quando non prodotte in modo originale dai progettisti o dagli scriventi durante la redazione del presente Studio di Incidenza, hanno fatto principalmente riferimento a documenti, banche dati, cartografie e basi informative desunte dai seguenti siti web:

- <http://www.asl.bergamo.it>
- <https://www.cartografia.regione.lombardia.it>
- <http://www.comune.gorno.bg.it>
- <http://www.comune.oltreilcolle.bg.it>
- <http://www.comune.oneta.bg.it>
- <https://www.energiaminerals.com>
- <http://www.interreg-enplan.org>
- <http://ita.arpalombardia.it>
- <https://www.minambiente.it>
- <https://www.parcorobie.it>
- <http://www.provincia.bergamo.it>
- <http://www.regione.lombardia.it>
- <http://silvia.regione.lombardia.it>
- <https://speleolombardia.wordpress.com>
- <http://www.uniacque.bg.it>
- <https://www.vallebrembana.com>
- <http://www.valleseriana.bg.it>



6.2 BIBLIOGRAFIA

6.2.1 Fauna in generale

- AA.VV., 2009 - Piano Naturalistico del Parco delle Orobie Bergamasche.
- AA.VV., 2010 - Piano di Gestione della ZPS "Parco delle Orobie Bergamasche".
- BASSI E., CAIRO E., FACOETTI R., ROTA R., 2016 - Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Bergamo 600 pp.
- BOCCA, M., 2007 - Galliformi alpini, pressione antropica e misure di tutela. I galliformi alpini. Esperienze europee di conservazione e gestione - Atti del convegno, Torino 28 novembre 2006.
- BRUSA G., CERAMBOLINI B., CROTTI C., ROCCHI L., 2010 - Progetto Ri.Alp. (Rinaturazione Alpeggi).
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S. (Eds), 1998 - Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, pp 210.
- COX, N.A. AND TEMPLE, H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- DGR n. 7/4345 del 20 aprile 2001.
- FASOLA M., MERIGGI A., CROTTI C., 2013 - Individuazione di aree ad elevata naturalità e biodiversità nel Parco delle Orobie bergamasche.
- GAGLIARDI A., TOSI G., 2012 - Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Pp. 448.
- GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 - Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non-Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU). Pp:842.
- GUSTIN M., BRAMBILLA M. & CELADA C. (a cura di), 2010 - Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU). Pp:1186.
- MERIGGI A., 1998 - Bioindicatori a livello di popolazioni e comunità. Fauna. In: Sartori F. (Ed.) Bioindicatori ambientali. Fondazione Lombardia per l'Ambiente. Ricerche e Risultati. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano. pp. 277-290.
- PERONACE V., CECERE J.G., GUSTIN M., RONDINININ C., 2012. - Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. Avocetta 36:11-58 (2012).
- STAZIONE SPERIMENTALE REGIONALE PER LO STUDIO E LA CONSERVAZIONE IN LOMBARDIA - Lago di Endine, 2010 - Relazione progetto Anfi.Oro. (Anfibi Orofici).
- STOCH F., GENOVESI P. (ed.), 2016 - Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- TEMPLE, H.J. AND COX, N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- TEMPLE, H.J. AND TERRY, A. (Compilers). 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.



6.2.2 Chiroterofauna

AA.AV., 2010 - Piano di Gestione ZPS IT 206401 "Parco Regionale Orobie bergamasche".

AA.VV., 2010 - Piano di Gestione SIC IT 206008 "Valle Parina".

AA.VV., 2010 - Piano di Gestione SIC IT 206009 "Val Nossana - Cima di Grem".

AGNELLI *et al.*, 2004 - Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica. Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia.

BCT (Bat Conservation Trust) & ILE (Institution of Lighting Engineers), 2009 - Bats and lighting in the UK. Bats and the Built Environment Series. Ver. 3, maggio 2009.

BIASOLI *et al.*, 2011 - Gestione e conservazione della fauna minore. Cap. chiroteri.

DOWNS N.C., BEATON V. GUEST J., POLANSKI J., ROBINSON S. L., RACEY P. A., 2003 - The effects of illuminating the roost entrance on the emergence behaviour of *Pipistrellus pygmaeus*. *Biological Conservation*, 111: 247-252.

ENERGIA MINERALS ITALIA s.r.l., 2015 - Potenziale impatto causato dalle esplosioni su strutture superficiali e grotte.

HATTUSAS, 2015 - Studio per la Valutazione di Incidenza relativo al progetto di scavo di galleria per ricerca mineraria all'interno dell'esistente Galleria "Forcella" in Comune di Oltre il Colle (BG) - Miniere del complesso minerario Riso/Parina.

FONDAZIONE LOMBARDIA AMBIENTE, 2010 - Atlante dei SIC della Provincia di Bergamo.

KRÄTTLI H., SSF, 2005 - Fassden-Beleuchtungen: eine Bedrohung für Fledermäus-Anzeiger *FMAZ*, 80:10-11.

LANZA B., 2012 - Mammalia V. Chiroptera. Fauna d'Italia. Il Sole 24 Ore, Edagricole.

MANN S. L., STEIDL R. J., DALTON V. M., 2002 - Effect of cave tours on breeding *Myotis velifer*. *J. Wildl. Manage.*, 66(3).

RUSSO D., JONES G., 2002 - Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London, 258: 91-103.

SIEMERS, B. M., PARSONS S., JONES K. E., 2012 - A continental-scale tool for acoustic identification of European bats. *Journal of Applied Ecology*, 49: 1064-1074.

SPADA M., PREATONI D. G., TOSI G., MARTINOLI A., 2011 - Piano di monitoraggio dei Vertebrati terrestri di interesse comunitario (Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE) in Lombardia. Il monitoraggio dei chiroteri. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Università degli Studi dell'Insubria, Dipartimento Ambiente-Salute-Sicurezza, rapporto interno.

STONE E. L., JONES G., HARRIS S., 2009 - Street lighting disturbs commuting bats. *Current biology* 19 (13):1123-1127.

UE, 2011 - Documento di orientamento: Estrazione di minerali non energetici e Natura 2000.



WALTERS, C. L., FREEMAN R., COLLEN A., DIETZ C., BROCK FENTON M., JONES G., OBRIST M. K., PUECHMAILLE S. J., SATTTLER T., SIEMERS B.M., PARSONS S., JONES K.E., 2012 - A continentalscale tool for acoustic identification of European bats. *Journal of Applied Ecology* 49: 1064-1074.

ZINGG P. E., 1990 - Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue suisse de Zoologie*, 97: 263-294.



6.2.3 Fauna ipogea

CHEMINI C., 1985 - Descrizione del maschio di *Peltonychia leprieuri* (LUCAS) e ridescrizione di *Mitostoma orobicum* (CAPORACCIO). Boll. Soc. Ent. Ital. Genova 117 (4-7): 72-75.

COMOTTI G., 1987 - Appunti sulla fauna di alcune cavità lombarde. Riv. Mus. Sc. Nat. Bergamo 10: 61-71.

COMOTTI G., 1989 - Una nuova specie di *Allegrettia* Jeannel delle Prealpi Bergamasche (Coleoptera Trechinae). Riv. Scienze Naturali "E. Caffi" Bergamo, vol. 14 (1989): 113-121.

INZAGHI S., 1987 - Una nuova specie del genere *Chthonius* s. str. delle Prealpi Lombarde (*Pseudoscorpiones Chthoniidae*). Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia 23 (1986): 165-182.

MONGUZZI R., 1982 - Studi sul genere *Boldoriella* Jeannel: sistematica, geonomia, ecologia (Coleoptera Carabidae Trechinae). Atti Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, 123 (2-3): 189-236.

MONGUZZI R., 1984 - Diagnosi preliminare di una nuova specie di *Boldoria* Jeannel (Coleoptera, Catopidae, Bathysciinae). G. It. Ent., 2 (6): 7-12.

MONGUZZI R., 2011 - Sintesi sulle attuali conoscenze del genere *Allegrettia* Jeannel, 1928 (Coleoptera Carabidae Trechinae). Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria", vol. 103 - 126 (3): 233-242.

MONZINI V., 2016 - *Allegrettia pavanii orobiensis* nuova sottospecie delle Alpi Orobie, simpatica e sintopica con *Allegrettia comottii* MONGUZZI 2011 (Coleoptera Carabidae Trechini). Natura Bresciana Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia 2015, 39: 101 - 105.

OSELLA G., 1983 - I *Trogloorhynchus* del gruppo *baldensis* Czwalina, 1875 (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). Studi Trentini di Scienze Naturali, vol. 60 Acta Biologica: pp.95-123 - Trento.

VAILATI D., 1988 - Studio sui *Bathysciinae* delle Prealpi Centro-Occidentali. Revisione sistematica, ecologica, biogeografia della "serie filetica di *Boldoria*". Monografie di Natura Bresciana n. 11.

PESARINI C., 2001 - Note sui *Troglohyphantes* italiani, con descrizione di quattro nuove specie (*Araneae Linyphiidae*). Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano 142/2001 (I): 109-133.

PEZZOLI E., 1978 - Nuove stazioni di *Paladilhiopsis concii* (Allegretti) delle Prealpi Lombarde con particolare riguardo ad una notevole località di "rifugio" in Valle Seriana. Atti XII Congresso Nazionale di Speleologia, S. Pellegrino, 1-4 novembre 1974 - in Rass. Speleol. Ital. Memoria XII - Como, 1978.

PEZZOLI E. & SPELTA F., 2000 - I Molluschi delle sorgenti e delle "Acque Sotterranee": IX aggiornamento al censimento V° capitolo - Regione Lombardia: Provincia di Bergamo. In particolare: ricerca sulla tenatocenosi che si accumula nelle vaschette di decantazione delle sorgenti captate. Monografie di Natura Bresciana, Brescia 24: 1-252.



SCHONHOFER A. & MARTENS J., 2010 - On the identity of *Ischyropsalis dentipalpis* Canestrini, 1872 and description of *Ischyropsalis lithoclasica* sp. n. (Opiliones Ischyropsalididae). ZOOTAXA, 2613: 1-14 (2010).

TEDESCHI M. & SCIAKY R., 1994 - Three New Italian Species of the genus *Holoscotolemon* (Arachnida Opiliones Erebomastriidae). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 18, 1991: pp. 1-10.



6.2.4 Aspetti minerari e progettuali

- BONI, M., AND LARGE, D., 2003 - Non-sulfide zinc mineralization in Europe: an Overview: *Economic Geology*, v. 98, p. 715-729.
- BRIGO, L., KOSTELKA, L., OMENETTO, P., SCHNEIDER, H.J., SCHROLL, E., SCHULZ, O., AND STRUCL, I, 1977 - Comparative reflections on four alpine Pb-Zn deposits: In, Klemm, D.D. and Schneider, H-J., (eds.), *Time and Stratabound Ore Deposits*. Springer, Berlin, p. 273-293.
- BRUSCA, C., GAETANI, M., JADOUL, F., VIEL, G., 1981 - Paleogeografia Ladino-Carnica e Metallogenesi del Sudalpino, *Mem. Soc. Geol. It.* 22 (1981), 65-82, 5 ff.
- CASSINIS, G., CORTESOGNO, L., GAGGERO, L., PEROTTI, C.R., AND BUZZI, L., 2008 - Permian to Triassic geodynamic and magmatic evolution of the Brescian Prealps (eastern Lombardy, Italy), *Boll. Soc. Geol. It. (Ital. J. Geosci.)*, Vol. 127, No. 3, pp. 501-518.
- DE ANGELIS, M., - 2008. Gorno Project Lead-Zinc-Fluorite-Barite Mining District, Lombardy Region, Italy; internal report to Metex Resources Ltd.
- DI COLBERTALDO, D., 1967 - *Giacimenti Minerari*, Vol. I - *Giacimentologia generale e giacimenti di Pb-Zn (e Ag)*. Cedam, Padova, 383p.
- DZULYNSKI, S. AND SASS-GUSTIEWICZ, M., 1977 - Comments on the genesis of the Eastern-Alpine Zn-Pb deposits: *Mineralium Deposita* 12, p. 219-233.
- FANT J., POWERS R., KENNEDY J., AND ELLIOTT W., 2009 - A Agency Guide to Cave and Mine Gates August 2009. Sponsored by: American Cave Conservation Association, Bat Conservation International and Missouri Department of Conservation.
- KUCHA, H., SCHROLL, E., RATH, J.G., AND HALAS, S., 2010 - Microbial Sphalerite Formation in Carbonate-Hosted Zn-Pb Ores, Bleiberg, Austria: Micro- to Nanotextural and Sulfur Isotope Evidence, *Economic Geology*, 105, p. 1005-1023.
- LEACH, D., BECHSTÄDT, T., BONI, M., AND ZEEH, S., 2003 - Triassic-hosted MVT Zn-Pb ores of Poland, Austria, Slovenia and Italy, in Kelly, J., et al., *Europe's major base metal deposits: Irish Association of Economic Geology*, p. 169-213.
- LEACH, D. L., AND D. F. SANGSTER., 1993 - Mississippi Valley-type lead-zinc deposits. *Geological Association of Canada special paper* 40.
- MAUCHER, A., AND SCHNEIDER, H. J., 1967 - The Alpine lead-zinc ores: *Economic Geology Monograph* 3, p. 71-89.
- MISSTER, 2013 - Handbook to best practices for mine shafts protection. EUROPEAN COMMISSION. June 2013.
- NRA, 2013 - Benchmarking Rehabilitation Standards. Prepared for an Australian State Government Agency by NRA Environmental Consultants.
- OTML, 2009 - Mine Area Rehabilitation Plan 2009. Prepared for Ok Tedi Mining Ltd November 2009, sourcing reports prepared by NRA Environmental Consultants.
- ROSENBAUM, G., LISTER, G.S., AND DUBOZ, C., 2004 - The Mesozoic and Cenozoic motion of Adria (central Mediterranean): a review of constraints and limitations, *Geodinamica Acta* 17/2 (2004) 125-139.
- SANGSTER, D.F., 1976 - Carbonate-hosted lead-zinc deposits: In, Wolf, K.H. (Ed), *Handbook of Stratabound and Stratiform Ore Deposits*, v. 6, P. 447-456.



- SARTORI F., 1991 - Utilizzo delle macchie seriali di vegetazione negli interventi di ricostruzione della copertura vegetale naturale spontanea. Simp. Naz. Società Botanica Italiana, Gruppo Conservazione Natura, Pavia. Verde ambiente, 6(Suppl.): 38-39.
- SELVERSTONE, J., 2005 - Are the Alps collapsing? Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 33, p. 113-32.
- SCHMID, S.M., 2011 - Regional tectonics: from the Rhine graben to the Po plain, a summary of the tectonic evolution of the Alps and their forelands, html version by R. Bousquet & P. Dèzes.
- SCHROLL, E., 2005 - Alpine type Pb-Zn-deposits (APT) hosted by Triassic carbonates: in Mao, J. And Bierlein, F.P., eds., Mineral deposit research: meeting the global challenge: Proceedings of the Eighth Biennial SGA Meeting Beijing, China, 18-21 August, 2005, p. 175-178.
- SCHULZ, O., 1964 - Lead-zinc deposits in the Calcareous Alps as an example of submarine-hydrothermal formation of mineral deposits: Developments in Sedimentology, v.2, p. 47-52.
- STAMPFLI, G.M., BOREL, G.D., MARCHANT, R., AND MOSAR, J., 2006 - Western Alps geological constraints on western Tethyan reconstructions, Journal of the Virtual Explorer 8: p. 77-106.
- STAMPFLI, G.M., VON RAUMER, J.F., AND BOREL, G.D., 2002 - Paleozoic evolution of pre-Variscan terranes: From Gondwana to the Variscan collision. Geological Society of America Special Papers 634.
- ZANCHI, A., D'ADDA, P., ZANCHETTA, S., BERRA, F., 2012 - Syn-thrust deformation across a transverse zone: the Grem-Vedra fault system (central Southern Alps, N. Italy), Swiss Geological Society.

La responsabilità per l'utilizzo dei dati contenuti nel presente Studio di Incidenza, per qualsiasi altra finalità, risulta esclusivamente sull'utilizzatore dei dati stessi.



7. ALLEGATO: CHECK LIST DI CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE (APPENDICE 1 DGR 12 SETTEMBRE 2016 - N. X/5565)

Nota: nella compilazione delle varie sezioni della CHECK LIST, in caso di affermazione negativa, non si sono riportate le informazioni dei livelli successivi, richiesti solo in caso di affermazione positiva.

Sezione 1

a) *La progettualità è localizzata, anche parzialmente, all'interno di un'area protetta?*

SI

Se SI, quale?

Parco Regionale delle Orobie Bergamasche

b) *Denominazione e indirizzo dell'Ente Gestore dell'area protetta*

Parco Regionale delle Orobie Bergamasche

Viale Liberta n. 21 - 24021 - Albino (BG)

www.parcorobie.it

c) *Indicare quali elaborati/strumenti di pianificazione o gestione siano stati visionati*

Piano Naturalistico del Parco Regionale delle Orobie Bergamasche

d) *Specificare i Piani di Settore consultati*

Piani Naturalistici Comunali

Sezione 2

a) *La progettualità è localizzata, anche parzialmente, nel perimetro di un Sito Natura 2000?*

SI

Se SI, quali sono i siti?

Zona di Protezione Speciale IT2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"

Zona Speciale di Conservazione IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem"

b) *Quale è l'Ente Gestore dei Siti Rete Natura 2000?*

Parco Regionale delle Orobie Bergamasche

Viale Liberta n. 21 - 24021 - Albino (BG)

www.parcorobie.it



c) I Siti Natura 2000 sono dotati di Piano di Gestione adottati o approvati dall'Ente Gestore e/o misure di conservazione approvate dalla Giunta regionale?

SI

Nel caso del Piano di Gestione indicare la data di adozione/approvazione
Deliberazione del Consiglio di Amministrazione del Parco n. 43 del 30.09.2010

Sezione 3

a) Quali sono gli habitat naturali di interesse comunitario interessati dalla proposta progettuale?

4070*: *Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum*

6170: *Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine*

6210: *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)*

6230: *Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane*

6520: *Prati stabili (incl. arrenatereti, triseti e cinosuriati)*

8120: *Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)*

8210: *Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica*

9130: *Faggeti dell'Asperulo-Fagetum*

9150: *Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del Cephalantheron-Fagion*

9180*: *Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion*

9410: *Foreste acidofile montane e alpine di Picea excelsa (Vaccinio-Piceetea)*

9420: *Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra*

b) Quali sono le specie animali e vegetali su cui impatta la proposta progettuale, di cui agli allegati 2, 4 e 5 della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche?

ANIMALI

MAMMIFERI

Rhinolophus ferrumequinum (allegati 2 e 4 Direttiva 92/43/CEE)

Rhinolophum hipposideros (allegati 2 e 4 Direttiva 92/43/CEE)

Myotis myotis (allegati 2 e 4 Direttiva 92/43/CEE)

Myotis blythii (allegati 2 e 4 Direttiva 92/43/CEE)

Myotis daubentonii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Myotis mystacinus (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Myotis nattereri (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Pipistrellus kuhli (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Pipistrellus nathusii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Pipistrellus pipistrellus (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Nyctalus leislerii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

Nyctalus noctula (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)



Hypsugo savii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Eptesicus nilssonii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Eptesicus serotinus (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Plecotus austriacus (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Plecotus auritus (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Plecotus macrobullaris (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Miniopterus schreibersii (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Tadarida teniotis (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Rupicapra rupicapra (allegato 5 Direttiva 92/43/CEE)

RETTILI

Coronella austriaca (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Elaphe longissima (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Lacerta bilineata (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)
Podarcis muralis (allegato 4 Direttiva 92/43/CEE)

ANFIBI

Rana temporaria (allegato 5 Direttiva 92/43/CEE)
Triturus carnifex (allegati 2 e 4 Direttiva 92/43/CEE)

ARTROPODI

Cerambyx cerdo (allegato 2 Direttiva 92/43/CEE)
Lucanus cervus (allegato 2 Direttiva 92/43/CEE)

VEGETALI**ANGIOSPERME**

Galanthus nivalis (allegato 5 Direttiva 92/43/CEE)

c) Quali sono le specie di avifauna su cui impatta la proposta progettuale, di cui all'allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici?

Aquila chrysaetos

Pernis apivorus

Milvus migrans

Alectoris graeca

Dryocopus martius

Sezione 4

a) La proposta progettuale e l'ambito di progetto interessano la Rete Ecologica Regionale (RER) di cui alla deliberazione di Giunta regionale VIII/10962 del 30.12.2009 (Rete Ecologica Regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del Settore Alpi e Prealpi)?

SI

Se SI, specificare il codice e il nome del settore RER

108 - PIZZO ARERA

109 - MEDIA VAL SERIANA



Indicare gli Elementi primari del settore RER

Elementi di primo livello della RER (Ecoregione Alpi e Prealpi)

Indicare gli Elementi di secondo livello del settore RER

Aree importanti per la biodiversità esterne alle Aree prioritarie

b) L'area di intervento ricade all'interno di Aree prioritarie per la biodiversità?

SI

Se SI, specificare il codice e la denominazione indicandone le peculiarità naturalistiche

60 - OROBIE

L'area, nel suo complesso, comprende l'intero massiccio orobico, sia sul versante bergamasco che valtellinese e camuno. Per l'ambito in esame riguarda parte dell'Alta Valle Brembana e in maniera più cospicua la Valle Seriana Superiore. Il fondovalle seriano, essendo piuttosto ampio e pianeggiante ha registrato negli ultimi cinquant'anni profonde trasformazioni in conseguenza di una significativa urbanizzazione che ha sottratto rilevanti spazi agricoli e radicalmente modificato il rapporto tra centri abitati e fiume. Marcata anche l'urbanizzazione in alcuni contesti a impronta turistica, come Valbondione-Lizzola, Gandellino, Gromo. I paesaggi vegetali dei versanti alle basse quote dove fino agli anni Sessanta-Settanta predominavano i prati da sfalcio e un articolato insieme di ciglionamenti a ripe erbose sono stati in molti casi sostituiti sia dall'espansione dell'edificato sia dall'avanzata del bosco. Anche alle quote superiori, estese superfici a prato e a prato-pascolo sono state nuovamente occupate dal bosco in forte espansione per il lento ma costante venir meno delle tradizionali pratiche agronomiche di montagna e l'indebolimento strutturale dell'attività d'alpeggio. Lungo i fondivalle gli spazi agricoli, sono ormai ridottissimi a causa della proliferazione di insediamenti residenziali e produttivi. In tal senso assumono un fondamentale ruolo di varchi di connessione con i serbatoi naturali dei versanti

Sezione 5

La progettualità è localizzata in un'area classificata bosco ai sensi dell'art. 42 della legge regionale 5/12/2008, n. 31 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale)?

SI

Se SI o parzialmente, specificare se l'area è sottoposta a Piano di Indirizzo Forestale (PIF)

SI



Se SI o parzialmente, indicare le previsioni alla trasformazione del bosco previste dal PIF

- **Boschi in cui sono previste solo trasformazioni ordinarie a delimitazione esatta (loc. Riso di Gorno)**
- **Boschi in cui sono previste solo trasformazioni ordinarie a delimitazione areale - Trasformazioni areali (loc. Riso di Gorno)**
- **Boschi in cui sono previste trasformazioni areali a fini naturalistici e paesaggistici (località Ca' Pasi di Oltre il Colle)**

Sezione 6

Con riferimento alla pianificazione faunistico-venatoria, la progettualità ricade, anche parzialmente, in una delle seguenti aree di cui all'art. 14 della legge regionale 16 agosto 1993, n. 26 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria)?

- **Oasi di protezione**
(nella fattispecie le Oasi di protezione "Monte Alben" e "Val Vedra")
- **Ambiti territoriali di caccia o Comprensori alpini di caccia**
(nella fattispecie i Comprensori alpini di caccia "Val Brembana" e "Val Seriana")

Sezione 7

Con riferimento agli allegati A1, B1 e C1 alla deliberazione di Giunta regionale n. VIII/7736 del 24 luglio 2008, relativa agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3, della legge regionale 31 marzo 2008, n. 10 (Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea), come modificata dalla deliberazione n. VIII/11102 del 27 gennaio 2010, indicare se la progettualità ricade, anche parzialmente, in aree della seguente tipologia:

- **Aree con presenza di comunità e specie della Lombardia da proteggere**
SI

Se SI, indicare quali (all. A1)

Efemerotteri stenoeci planiziali

Plecotteri planiziali

Tricotteri stenoeci planiziali

Molluschi delle sorgenti e delle acque sotterranee

Invertebrati troglobi

Insetti saproxilofagi degli alberi cavi

- **Aree con presenza di specie di Anfibi e di Rettili da proteggere in modo rigoroso**
SI



Se SI, indicare quali (all. B1) tra quelle in elenco non incluse in allegati alla Direttiva 92/43/CEE

• **Rana temporaria (Rana temporaria)***

* in realtà la Rana temporaria è inclusa anche in allegato 5 alla Direttiva Habitat

• **Aree di crescita di specie di flora spontanea protette in modo rigoroso**

SI

Se SI, indicare quali (all. C1)

Galanthus nivalis

Saxifraga hostii

Sezione 8

L'ambito di progetto è/è stato interessato da una o più Valutazione Ambientale Strategica (VAS) o verifica di assoggettabilità a VAS?

SI

- VAS del Piano di Governo del Territorio del PGT di Oltre il Colle

DELIBERA CONSIGLIO n. 18 del 04/06/2013 - BURL n. 51 del 18/12/2013 - Serie Avvisi e Concorsi

Nessuna osservazione/condizione del Parere Motivato riconducibile alla componente Biodiversità

Nessuna azione di monitoraggio particolare che interessa l'ambito di riferimento della progettualità

- VAS del Piano di Governo del Territorio del PGT di Oneta

DELIBERA CONSIGLIO n. 29 del 29/10/2010 - BURL n. 12 del 21/03/2012 - Serie Avvisi e Concorsi

Nessuna osservazione/condizione del Parere Motivato riconducibile alla componente Biodiversità

Le azioni di monitoraggio si fondano su indicatori declinati in 8 tematiche di base, tra cui la "4A - tematica estrattiva e trattamento rifiuti"

- VAS del Piano di Governo del Territorio del PGT di Gorno

DELIBERA CONSIGLIO n. 8 del 06/05/2014 - BURL n. 42 del 15/10/2014 - Serie Avvisi e Concorsi

Nessuna osservazione/condizione del Parere Motivato riconducibile alla componente Biodiversità

Le azioni di monitoraggio, al pari della VAS del PGT di Oneta, si fondano su indicatori declinati in 8 tematiche di base, tra cui la "4A - tematica estrattiva e trattamento rifiuti"

Il sito di progetto è stato caratterizzato da studi/interventi per progetti a loro volta soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) o a Verifica di assoggettabilità?

SI



Se SI, indicare la denominazione del progetto e gli eventuali piani di monitoraggio ambientali previsti

- **VIA224-RL: Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale contestuale alla richiesta di autorizzazione per la riattivazione della Miniera denominata "Monica" sita nei Comuni di Gorno (BG), Oltre il Colle (BG), Oneta (BG) - BERGEM MINES & TECH**
- **VIA18-BG: Valutazione d'Impatto ambientale per la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico denominato "Forcella" sul torrente val Parina nel Comune di Oltre il Colle - IMMOBILIARE BOSCO S.r.L.**
- **VER1902-RA: Permesso di ricerca per piombo, zinco, argento e minerali associati denominato "Zambla South", ricadente nel territorio dei Comuni di Oltre il Colle e Oneta in Provincia di Bergamo - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1910-RA: Permesso di ricerca per piombo, zinco, argento e minerali associati denominato "Serio", ricadente nel territorio dei Comuni di Ardesio, Oltre il Colle, Oneta, Parre, Ponte Nossa e Premolo in Provincia di Bergamo - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1907-RA: Scavo di discenderia per ricerca mineraria all'interno dell'esistente galleria "Forcella" in Comune di Oltre il Colle (BG) - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1900-RA: Permesso di ricerca per piombo, zinco, argento e minerali associati denominato "Passo Orso", ricadente nel territorio dei Comuni di Oltre il Colle e Serina in Provincia di Bergamo - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1903-RA: Permesso di ricerca per piombo, zinco, argento, oro e minerali associati denominato "Oltre il Colle", ricadente nel territorio dei Comuni di Oltre il Colle e Serina in Provincia di Bergamo - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1870-RA: Permesso di ricerca denominato "Zambla West" all'interno del territorio comunale di Oltre al Colle in Provincia di Bergamo, ha come scopo principale la definizione di corpi mineralizzati a zinco, piombo, argento e metalli associati in quantità e tenori economicamente estraibili - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1866-RA: Permesso di ricerca denominato "Parina" all'interno del territorio comunale di Oltre il Colle in Provincia di Bergamo, ha come scopo principale la definizione di corpi mineralizzati a zinco, piombo, argento e metalli associati in quantità e tenori economicamente estraibili - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1869-RA: Permesso di ricerca denominato "Vedra Nord" all'interno dei territori comunali di Oltre il Colle e Ardesio in Provincia di Bergamo, ha come scopo principale la definizione di corpi mineralizzati a zinco, piombo, argento e metalli associati in quantità e tenori economicamente estraibili - ENERGIA MINERALS S.r.L.**
- **VER1867-RA: Permesso di ricerca denominato "Parina Nord" all'interno dei territori comunali di Oltre il Colle e Roncobello in Provincia di Bergamo, ha come scopo principale la definizione di corpi mineralizzati a zinco, piombo,**



*argento e metalli associati in quantità e tenori economicamente estraibili -
ENERGIA MINERALS S.r.L.*

- *NAZ32-RL: Ampliamento della discarica di 2° categoria tipo B per rifiuti speciali e tossico nocivi nei Comuni di Premolo e Gorno (BG) - PONTENOSSA S.p.A.*
- *VIA1000-RL: Ampliamento della discarica sita nei comuni di Gorno e Premolo (BG) - PONTENOSSA S.p.A.*
- *VIA747-RL: Ampliamento discarica della Val Rogno nei comuni di Gorno e Premolo (BG) - PONTENOSSA S.p.A.*

Sezione 9

La progettualità insiste su corpi idrici individuati e monitorati dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (2015)?

NO

